జంతుశాస్త్రం

1. జీర్ణవ్యవస్థ
2. శ్వాసవ్యవస్థ
3. రక్తప్రసరణ వ్యవస్థ
4. విసర్జక వ్యవస్థ
5. నాడీవ్యవస్థ
6. జ్ఞానాంగాలు
7. రసాయన సమన్వయం
8. ప్రత్యుత్పత్తి
9. అస్థిపంజరం
10. జంతు వైవిధ్యం
11. జంతు కణజాలాలు
12. గమనం
13. జంతు ప్రవర్తన
14. వ్యాధులు
15. జంతువుల నుంచి ఆహారం
16. జన్యుశాస్త్రం - జన్యుఅవక్రమాలు



1. జీర్ణవ్యవస్థ

1.1 ఆహారం

1. మనం గ్రహించిన పదార్థం దేహంలో శక్తిని ఉత్పత్తి చేసే ఇంధనంలాగా, కణజాలాల మరమ్మత్తులకు తోడ్పడుతూ, పెరుగుదల, ప్రత్యుత్పత్తి జరపడంలో ఉపయోగపడుతూ, వ్యాధులు సోకకుండా నిరోధక శక్తిని కలిగించే విధంగా పనిచేస్తే దాన్ని **ఆహారం** అనవచ్చు.
2. ఆహార పదార్థాలు, పోషణల అధ్యయనాన్ని **డైటెటిక్స్** (dietetics) అంటారు.
3. ఆహారంలో దేహానికి అవసరమైన అనేక పదార్థాలు ఉంటాయి. వాటిని **పోషకాలు** అంటారు.
4. దేహానికి అవసరమైన ముఖ్య పోషకాలు - పిండి పదార్థాలు , మాంసకృత్తులు, కొవ్వులు, విటమిన్లు, ఖనిజలవణాలు, మొదలైనవి.

పిండి పదార్థాలు

a. కార్బన్ (C), హైడ్రోజన్ (H) , ఆక్సిజన్ (O) మూలకాలు 1:2:1 నిష్పత్తిలో కలిసి పిండి పదార్థాలు ఏర్పడతాయి.

b. ఇవి పాలీహైడ్రాక్సీ ఆల్డిహైడ్‌లు లేదా కీటోన్‌లు

c. పిండి పదార్థాల సాధారణ ఫార్ములా $C_n(H_2O)_n$

d. ప్రౌఢ వ్యక్తికి రోజుకు 500 గ్రా. పిండి పదార్థాలు అవసరం

e. జలవిశ్లేషణ జరిగినప్పుడు పిండి పదార్థాలనుంచి గ్లూకోజు లాంటి మోనోశాకరైడ్లు ఏర్పడతాయి.

f. ధాన్యం, గోధుమ, బంగాళదుంప మొదలైన వాటిలో పిండి పదార్థాలు పిండి (starch) రూపంలో ఉంటాయి. వృక్ష కణకవచాల్లో సెల్యులోజ్ ఉంటుంది.



g. చెరకు రసంలోని చక్కెరను సుక్రోజ్ అనీ, పాలలోని చక్కెరను లాక్టోజ్ అని అంటారు. జంతువులలో గ్లూకోజ్ నిలువ రూపం గ్లైకోజన్.

h. ఒక గ్రాము గ్లూకోజ్ నుంచి 4.0 కిలో కేలరీల శక్తి లభిస్తుంది.

మాంసకృత్తులు

a. కర్బనం, హైడ్రోజన్, ఆక్సిజన్, నత్రజని (N) కలయికవల్ల మాంసకృత్తులు ఏర్పడతాయి. కొన్ని రకాల మాంసకృత్తులలో గంధకం, భాస్వరం, ఇనుము మొదలైనవి కూడా ఉంటాయి.

b. మాంసకృత్తులలోని అతి ప్రాముఖ్యతగల మూలకం నత్రజని

c. ఇవి అమినో ఆమ్లాల పాలిమర్లు

d. ప్రౌఢవ్యక్తికి రోజుకి 70-100 గ్రా. మాంసకృత్తులు అవసరమవుతాయి.

e. ఒక గ్రాము మాంసకృత్తుల నుంచి 4.0 కిలో కేలరీల శక్తి లభిస్తుంది.

అమినో ఆమ్లాలు

- ప్రకృతిలో 24 రకాల అమినో ఆమ్లాలు లభిస్తాయి. వాటిలో 20 రకాలు మాంసకృత్తులలో ఉంటాయి.
- అమినో ఆమ్లాలు రెండు రకాలు. అవి - అత్యంత ఆవశ్యకమైనవి, అత్యంత ఆవశ్యకత లేనివి.
- మానవ దేహంలో సంశ్లేషితం కాని అమినో ఆమ్లాలను **అత్యంత ఆవశ్యక అమినో ఆమ్లాలు** అంటారు.
  ఉదా: లూసిన్, ఐసోలూసిన్, మిథియోనిన్
- మానవ దేహంలో సంశ్లేషితం అయ్యే అమినో ఆమ్లాలను **అత్యంత ఆవశ్యకం కాని అమినో ఆమ్లాలు** అంటారు.

f. మాంసకృత్తుల లోపం వల్ల పిల్లలలో క్వాషియార్కర్, మరాస్మస్ లాంటి రుగ్మతలు కలుగుతాయి.

కొవ్వులు

a. పిండి పదార్థాలలాగే కర్బనం, హైడ్రోజన్, ఆక్సిజన్‌లతో కొవ్వులు ఏర్పడతాయి. కాని ఆక్సిజన్ పరమాణువుల సంఖ్య కర్బన పరమాణువుల కంటే తక్కువగా ఉంటుంది.

b. కొవ్వులు ముఖ్యంగా ట్రైగ్లిజరైడ్‌లు

c. ప్రౌఢ వ్యక్తికి రోజుకు 50 గ్రా క్రొవ్వులు అవసరం

d. ఒక గ్రాము కొవ్వుల నుంచి 9.0 కిలో కేలరీల శక్తి లభిస్తుంది.

e. కొవ్వు ఆమ్లాలు, గ్లిజరాల్‌లతో కొవ్వులు ఏర్పడతాయి.



f. వేరుశనగ నూనె, కొబ్బరి నూనె, పామ్ ఆయిల్ మొదలైనవి వృక్షాలనుంచి లభించే కొవ్వులు. వెన్న, నెయ్యి, గుడ్లు, మాంసం మొదలైనవి జంతువుల నుంచి లభించే కొవ్వులు.

- కొలెస్ట్రాల్ కూడా మొక్కలు, జంతువుల కణజలాలలోని ఒక రకమైన కొవ్వు పదార్థమే. ఆహారంలో కొలెస్ట్రాల్ ఎక్కువ ఉంటే గుండె సంబంధ వ్యాధులు కలుగుతాయి.
- కొవ్వు ఆమ్లాలు రెండు రకాలు - సంతృప్త (saturated) కొవ్వు ఆమ్లాలు, సంతృప్తం కాని కొవ్వు ఆమ్లాలు

g. చర్మం కింద చేరుకొనే కొవ్వు పదార్థం నిలువ ఆహారంగానే కాకుండా ఉష్ణ నిరోధకంగా (insulator) కూడా పని చేస్తుంది.

విటమిన్లు

a. విటమిన్ (వైటల్=అతిముఖ్యమైన , అమైన్ = అమినో సమ్మేళనం) అనే పదాన్ని ఫంక్ (1912) ప్రతిపాదించాడు.

b. విటమిన్లు రెండు రకాలు - కొవ్వులలో కరిగేవి (A,D,E,K), నీటిలో కరిగేవి (B,C).

c. కొవ్వులలో కరిగే విటమిన్లు

వ.సం.	విటమిన్	రసాయన నామం	సాధారణ నామం	లభించే పదార్థాలు	న్యూనతా వ్యాధులు
1	A	రెటినాల్	యాంటీ జిరాప్తాల్మిక్ విటమిన్	చేపకాలేయ నూనెలు (షార్క్, కాడ్ చేపలు), పాలు, గుడ్లు, కారట్, ఆకుకూరలు (మొక్కలలో ఇది β కెరోటిన్ రూపంలో ఉండి కాలేయం, పేగుల్లో విటమిన్ Aగా మారుతుంది)	రేచీకటి (నిక్టలోపియా) జిరాప్తాల్మియా, కెరటోమలేసియా
2	D	కాల్సిఫెరాల్	యాంటీ రికెట్స్ విటమిన్ లేదా సన్‌షైన్ విటమిన్	చేపకాలేయపు నూనెలు (షార్క్, కాడ చేపలు), పాలు, వెన్న, గ్రుడ్లు మానవ దేహం సూర్యరశ్మి నుంచి D విటమిన్‌ను సంశ్లేషించుకోగలదు.	పిల్లలలో రికెట్స్ పెద్దలలో ఆస్టియోమలేసియా
3	E	టోకోఫెరాల్	యాంటీ స్టెరిలిటీ విటమిన్	గోధుమ మొలకల నూనె బఠాణీ, మొక్కజొన్న, గుడ్లు, పొద్దు తిరుగుడు నూనె	కండరక్షీణత పురుషుల్లో వంధ్యత్వం స్త్రీలలో గర్భస్రావం
4	K	నాఫ్తోక్వినోన్	యాంటీ హీమరేజిక్ విటమిన్	పేగులోని బాక్టీరియా ఈ విటమిన్‌ను సంశ్లేషిస్తాయి. ఆకుకూరలు, పాలు, గ్రుడ్లు, టొమాటో మొ.	రక్త స్కందనం ఆలస్యమవుతుంది



d. నీటిలో కరిగే విటమిన్లు

వ.సం.	విటమిన్	రసాయన నామం	సాధారణనామం	లభించేపదార్థాలు	న్యూనతావ్యాధులు
1	బి-కాంప్లెక్స్				
a	B_1	థయమిన్	యాంటీ బెరిబెరి విటమిన్	కాలేయం, పాలు,గుడ్లు పప్పులు, బఠాణీలు, ఆకుకూరలు	బెరి బెరి, పాలీన్యూరైటిస్, ఆకలితగ్గడం
b	B_2	రైబోఫ్లావిన్	-		కైలోసిస్, గ్లాసైటిస్
c	B_6	పైరిడాక్సిన్	-		పిల్లలలో ఫిట్స్, రక్తహీనత
d	B_{12}	సైనకోబాలమిన్	-		తీవ్రమైన రక్తహీనత
e	నియాసిన్	నికోటినిక్ ఆమ్లం	యాంటీపెల్లాగ్రా విటమిన్		పెల్లాగ్రా, డిమెంటియా
f	ఫోలాసిన్	ఫోలిక్ ఆమ్లం	-		రక్తహీనత, ల్యూకోపీనియా
g	బయోటిన్	-	-		కండరాలు నొప్పులు, నాడీవ్యవస్థలో తేడాలు
2	C	ఆస్కార్బిక్ ఆమ్లం	యాంటీ స్కార్బుటిక్ విటమిన్	నిమ్మజాతి ఫలాలు (నిమ్మ,నారింజ), ఉసిరి, టొమాటో, ఆకుకూరలు బంగాళదుంప.	స్కర్వీ (పళ్లచిగుళ్లలో రక్త స్రావం)

ఖనిజ లవణాలు

a. ఇవి దేహం ఆరోగ్యంగా ఉండడానికి అవసరమైన అకర్బన పదార్థాలు

b. దేహం బరువులో ఇవి 4% వరకు ఉంటాయి

c. ఖనిజ లవణాలు రెండు రకాలు - స్థూల పోషకాలు, సూక్ష్మపోషకాలు

d. కాల్షియం, భాస్వరం, సోడియం, పొటాషియం, మెగ్నీషియం, క్లోరిన్, సల్ఫర్ మొదలైనవి స్థూలపోషకాలు.

e. ఇనుము, రాగి, అయోడిన్, మాంగనీస్, కోబాల్ట్, జింక్ మొదలైనవి సూక్ష్మపోషకాలు



పోషకం	లోపం వల్ల కలిగే వ్యాధి	పోషకం	లోపం వల్ల కలిగే వ్యాధి
కాల్షియం	ఎముకలు, దంతాలలో ఇబ్బందులు	ఇనుము	రక్తహీనత
భాస్వరం	ఎముకలు, దంతాలలో ఇబ్బందులు	రాగి	రక్తహీనత, పెరుగుదల తగ్గడం
సోడియం	కండరాలు కొంగర్లు పోవడం	అయోడిన్	అవటు గ్రంథిలో లోపాలు
పొటాషియం	గుండె, మూత్రపిండాలు, నాడీవ్యవస్థలో ఇబ్బందులు	మాంగనీస్	వంధ్యత్వం
మెగ్నీషియం	నాడీవ్యవస్థల్లో ఇబ్బందులు	కోబాల్ట్	రక్తహీనత
క్లోరిన్	వాంతులు	జింక్	బీజకోశాల క్షీణత, పెరుగుదల మందగించడం
గంధకం	పెరుగుదల మందగించడం ఇన్సులిన్ ఉత్పత్తికి అవసరం		

1.2 జీర్ణవ్యవస్థ

1. జీర్ణవ్యవస్థలో ఆహారనాళం , జీర్ణగ్రంథులు ఉంటాయి.
2. నోరు ఆస్యకుహరంలోకి తెరుచుకొంటుంది. దీనిలో నాలుక, దంతాలు ఉంటాయి.
3. మానవుడి దంతాలు థీకోడాంట్ (దవడ ఎముకలోగల గుంటల్లో ఇమిడి ఉంటాయి), విషమ దంతి (వివిధ రకాల దంతాలు ఉండటం), ద్వివారదంతి (జీవిత కాలంలో రెండు సెట్ల దంతాలు ఏర్పడటం) రకాలకు చెందుతాయి.
   a. మానవుడిలో నాలుగు రకాల దంతాలు ఉంటాయి. అవి **కుంతకాలు** (కొరకడానికి), **రదనికలు** (మానవుడిలో క్రియా రహితం), **అగ్రచర్వణకాలు** మరియు **చర్వణకాలు** (నమలడానికి).
   b. బాల్యంలో ఏర్పడే మొదటి సెట్ దంతాలను **పాలదంతాలు** అంటారు. క్రమంగా వీటి స్థానంలో **శాశ్వత దంతాలు** అభివృద్ధి చెందుతాయి.
   c. మానవుడి దంత సూచిక : కు 2/2, ర1/1, అ.చ 2/2 చ 3/3 =16×2=32
   d. ఒక సాధారణ దంతంలో మూడు భాగాలు ఉంటాయి. అవి మూలం, గ్రీవం, కిరీటం. మూలం అనేది దవడ ఎముకపై గల గుంటలో ఇమిడి ఉంటుంది. కిరీటం బయటకు కనిపించే భాగం.
   e. దంతంలోని ముఖ్య పదార్థం డెంటీన్, దీని లోపల పల్ప్‌తో నిండిన పల్ప్‌కుహరం ఉంటుంది.
   f. కిరీట భాగంలో డెంటిన్‌ను ఆవరించి **ఎనామిల్** పొర ఉంటుంది. ఇది దేహంలోని అత్యంతకఠిన పదార్థం (the hardest substance).



g. శాకాహారులలో (ఉదా. కుందేలు, ఆవు) రదనికలు ఉండవు. అందువల్ల కుంతకాలకు, అగ్రచర్వణకాలకు మధ్య ఖాళీ ఉంటుంది. దీన్ని **డయాస్టీమా** అంటారు. మాంసాహారులలో రదనికలు పొడవుగా ఉండి మాంసాన్ని చీల్చడానికి తోడ్పడతాయి.

4. నాలుకపై రుచిగుళికలతో కూడిన సూక్ష్మాంకురాలు ఉంటాయి.

5. ఆస్యకుహరం పరభాగంలో గ్రసనిలోకి, గ్రసని గల్లెట్ ద్వారా ఆహారవాహికలోకి, ఆహారవాహిక **జీర్ణాశయం**లోకి తెరచుకొంటాయి.

6. జీర్ణాశయం **చిన్నపేగు**లోకి (ఆంత్రమూలం, జెజునం, శేషాంత్రికం), అది పెద్దపేగులోకి (కోలాన్, పురీషనాళం) తెరచుకొంటాయి. శేషాంత్రికం, కోలాన్ కలిసేచోట **ఉండుకం** (అవశేషావయవం, శోషరస కణజాలంతో కూడి ఉంటుంది) ఉంటుంది. పురీషనాళం పాయువు ద్వారా బయటికి తెరచుకొంటుంది.

7. ఆస్యకుహరంలోకి తెరచుకొని మానవుడిలో మూడు జతల **లాలాజల గ్రంథులు** ఉంటాయి. అవి పెరోటిడ్ గ్రంథులు, అధోజంభికాగ్రంథులు, అధోజిహ్వికా గ్రంథులు. ఇవి స్రవించే లాలాజలం (pH = 6.5-7.0) లో లైసోజైము, టైలిన్ అనే ఎంజైములు, మ్యూసిన్ ఉంటాయి. లైసోజైమ్ హానికర బాక్టీరియాను నాశనం చేస్తుంది.

8. **జీర్ణాశయం** గోడలో ఇమిడి **జఠరగ్రంథులు** ఉంటాయి. ఇది స్రవించే **జఠర రసం** (pH = 1.5-2.0) లో పెప్సినోజన్, ప్రోరెన్నిన్, మ్యూసిన్, కాజిల్స్ ఇంట్రిన్సిక్ కారకం ఉంటాయి.

9. **కాలేయం** దేహంలోని అతిపెద్ద గ్రంథి. ఇది స్రవించే **పైత్యరసం** (pH = 7.6) క్షారయుతంగా ఉండి, పైత్యరస వర్ణకాలను (బైలిరూబిన్, బైలివర్డిన్), పైత్యరస లవణాలను (సోడియం, పోటాషియంల గ్లైకోకోలేటు, టారోకోలేటు) కలిగి ఉంటుంది. పైత్యరస లవణాలు కొవ్వులను ఎమల్సీకరిస్తాయి. **పైత్యరసంలో ఎంజైములు ఉండవు.**

10. **క్లోమం** దేహంలోని రెండో అతి పెద్ద గ్రంథి. ఇదొక మిశ్రమ (జీర్ణ, వినాళ) గ్రంథి. దీనిలోని నాళయుత **భాగం** (ఎసిని) **క్లోమరసాన్ని** స్రవిస్తుంది. దీనిలో ట్రిప్సినోజన్, కైమోట్రిప్సినోజన్, కార్బాక్సిపెప్టయిడేజ్, న్యూక్లియేజ్, ఎమైలేజ్, లైపేజ్ ఉంటాయి.

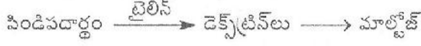
11. చిన్న పేగు గోడలలో **ఆంత్రగ్రంథులు** ఉంటాయి (బ్రున్నర్ గ్రంథులు, లీబర్క్యూన్‌పుటికలు). ఇవి స్రవించే **ఆంత్రరసం** (pH = 7.6) లో ఎంటిరోకైనేజ్, అమినోపెప్టయిడేజ్, ట్రైపెప్టయిడేజ్, డైపెప్టయిడేజ్, లైపేజ్, డైశాకరైడేజ్ మొ. ఉంటాయి.

12. ఎంజైములు జీవ ఉత్ప్రేరకాలు. అన్ని ఎంజైములూ మాంసకృత్తులే! ఒక పూర్తి ఎంజైములో ఒక **ఎపోఎంజైము** (మాంసకృత్తు), ఒక **సహ ఎంజైము** (ప్రోస్థటిక్ సమూహం) ఉంటాయి. కొన్ని ఎంజైములు నిష్క్రియా రూపంలో (జైమోజన్) స్రవించబడతాయి (ఉదా. ట్రిప్సినోజన్). వీటిని ఉత్తేజపరచే పదార్థాలు లేదా ఎంజైములను కైనేజ్‌లు అంటారు (ఉదా: ఎంటిరోకైనేజ్).



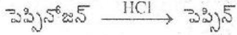
13. క్లిష్టమైన రసాయన అణువుల రూపంలో ఉండే ఆహార పదార్థాలు శోషణకు అనువుగా ఉండే సరళమైన అణువులుగా విచ్ఛిన్నమవడాన్ని జీర్ణక్రియ అంటారు.

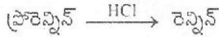
A. ఆస్యకుహరంలో జీర్ణక్రియ

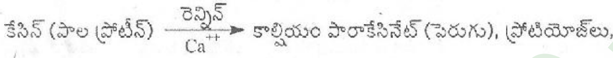


B. జీర్ణాశయంలో జీర్ణక్రియ



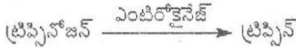


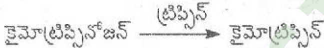


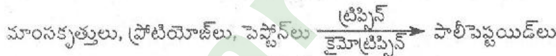


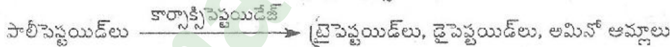
- ప్రోటీన్‌లు (మాంసకృత్తులు) పెరుగుతోసహా $\xrightarrow{\text{పెప్సిన్}}$ ప్రోటియోజులు, పెప్టోనులు
- జీర్ణాశయంలో పాక్షికంగా జీర్ణమై ఆంత్రమూలంలోకి చేరే చిక్కని ద్రవాన్ని కైమ్ అంటారు.
- కాజిల్ ఇంట్రిన్సిక్ కారకం విటమిన్ B_{12} శోషణకు తోడ్పడుతుంది.

C. పేగులో జీర్ణక్రియ

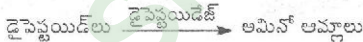




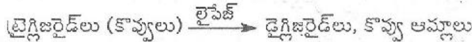


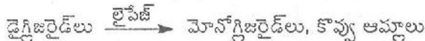


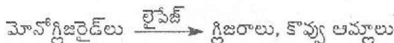




- జీర్ణక్రియానంతరం మాంసకృత్తుల నుంచి అమినో ఆమ్లాలు ఏర్పడతాయి









- జీర్ణక్రియానంతరం కొవ్వుల నుంచి కొవ్వు ఆమ్లాలు, గ్లిజరాల్ ఏర్పడతాయి.

పిండి పదార్థాలు $\xrightarrow{\text{ఎమైలేజ్}}$ మాల్టోజ్

మాల్టోజ్ $\xrightarrow{\text{మాల్టేజ్}}$ గ్లూకోజ్

సుక్రోజ్ $\xrightarrow{\text{సుక్రేజ్}}$ ఫ్రక్టోజ్, గ్లూకోజ్

లాక్టోజ్ $\xrightarrow{\text{లాక్టేజ్}}$ గాలక్టోజ్, గ్లూకోజ్

- జీర్ణక్రియానంతరం పిండిపదార్థాల నుంచి మోనోశాకరైడ్‌లు (గ్లూకోజ్, ఫ్రక్టోజ్, గాలక్టోజ్) ఏర్పడతాయి.

14. జీర్ణమైన ఆహారం ఆంత్రనాళ ఉపకళ ద్వారా రక్తం/శోషరసంలోకి వ్యాపనం చెందడాన్ని **శోషణం** అంటారు. ఈ ఆహారాన్ని కణజాలాలు వినియోగించుకోవడాన్ని **స్వాంగీకరణం** అంటారు.

15. ఆంత్రనాళపు ఆంత్ర చూషకాలవల్ల శోషణ తలం అధికమవుతుంది. ఒక్కొక్క ఆంత్రచూషకంలో ఒక ధమనిక, సిరాకేశనాళిక, శోషరసనాళిక (లాక్టియల్) ఉంటాయి.

16. జీర్ణంకాని ఆహారం కోలాన్ చేరుతుంది. అక్కడ నీరు శోషణం చెందుతుంది. మిగిలిన పదార్థం పురీషనాళాన్ని చేరి, పాయువుద్వారా బయటికి విసర్జితం అవుతుంది.



2. శ్వాసవ్యవస్థ

1. శ్వాసక్రియ మూడు దశలుగా జరుగుతుంది.
   a. బాహ్యశ్వాసక్రియ / వాయువుల మార్పిడి శ్వాసాంగాలలో జరుగుతుంది. ఈ ప్రక్రియలో ఆక్సిజన్ దేహంలోకి, కార్బన్‌డయాక్సయిడ్ బయటికి వ్యాపనం చెందుతాయి.
   b. వాయువుల రవాణా : ఉన్నత శ్రేణి జంతువులలో రక్తం ద్వారా O_2, CO_2 రవాణా జరుగుతుంది.
   c. అంతర శ్వాసక్రియ / కణశ్వాసక్రియ : కణజాలాలలోని కణాల్లో ఉండే మైటోకాండ్రియాలో జరుగుతుంది. ఈ ప్రక్రియలో ఆహార పదార్థాలు ఆక్సీకరణం చెంది శక్తి విడుదలవుతుంది.
2. వివిధ రకాల జంతువులలో శ్వాసాంగాలు
   a. ప్రోటోజోవన్లు, పొరిఫెరన్లు, నిడేరియన్లు, హెల్మింథ్ స్వేచ్ఛాజీవులు, చాలా రకాల అనెలిడ్‌లు : దేహ ఉపరితలం
   b. ఆర్థ్రోపోడ్‌లు - క్రస్టేషియన్లు (ఉదా: రొయ్య) : మొప్పలు
      కీటకాలు (ఉదా : బొద్దింక) : వాయునాళ వ్యవస్థ
      అరాక్నిడ్‌లు (ఉదా: తేలు) : పుస్తకాకార ఊపిరితిత్తులు లేదా పుస్తకాకార మొప్పలు
   c. మొలస్కాలు - జలచరాలు (ఉదా: ఆల్చిప్ప) : కంకాభాంగాలు (మొప్పలు)
      భూచరాలు (ఉదా. డోరిస్) : పుపుసకోశం (ఊపిరితిత్తి)
      ఉభయచరాలు (ఉదా. నత్త) : కంకాభాంగాలు, పుపుసకోశం



d. ఎకైనోడర్మ్‌లు : చర్మీయ శ్వాసాంగాలు

నాళికాపాదాలు, శ్వాసవృక్షాలు

e. మత్స్యాలు (చేపలు) : మొప్పలు

f. ఉభయచరాలు : ఆస్యకుహర ఉపకళ, చర్మం, ఊపిరితిత్తులు

g. సరీసృపాలు, పక్షులు, క్షీరదాలు : ఊపిరితిత్తులు

3. శ్వాసక్రియల్లో రకాలు

వ.సం.	శ్వాసక్రియ రకం	వేటిలో జరుగుతుంది	ఉదాహరణ(లు)
i.	వాయు సహిత శ్వాసక్రియ	గాలి అందుబాటులో ఉన్న జంతువులలో	స్వతంత్ర జీవనం గడిపే జంతువులన్నీ
ii.	అవాయు/వాయురహిత శ్వాసక్రియ	గాలి అందుబాటులో లేని జీవులలో	ముఖ్యంగా పరాన్నజీవులు
iii.	జలశ్వాసక్రియ	నీటిలో నివసించే జంతువులలో	క్రస్టేషియన్లు, జలచర మొలస్కన్‌లు, చేపలు
iv.	చర్మశ్వాసక్రియ	చర్మంద్వారా	అనెలిడ్‌లు, ఉభయచరాలు
v.	ఆస్యకుహర శ్వాసక్రియ	ఆస్యకుహర ఉపకళ	కప్ప
vi	అవస్కర శ్వాసక్రియ	అవస్కర ఉపకళ	సముద్ర తాబేళ్లు
vii	పుపుస శ్వాసక్రియ	ఊపిరితిత్తులు	ఉభయచరాలు, సరీసృపాలు పక్షులు, క్షీరదాలు

4. చర్మ శ్వాసక్రియ

a. ఇది చర్మం ద్వారా జరుగుతుంది.

b. చర్మం శ్వాసాంగంగా పని చేయడానికి అది తేమగా ఉండాలి, విరివిగా రక్తకేశనాళికలు కలిగి ఉండాలి.

c. ఉభయచరాలలో (ఉదా: కప్ప) గ్రీష్మకాల, శీతకాల సుప్తావస్థలలో చర్మం మాత్రమే శ్వాసాంగంగా పనిచేస్తుంది.

5. కీటకాల రక్తంలో శ్వాసవర్ణకం లేకపోవడం వల్ల వాతావరణంలోని ఆక్సిజన్ నేరుగా కణజాలాల కణాలకు శాఖలతో కూడిన వాయునాళ వ్యవస్థ ద్వారా రవాణా అవుతుంది (ఉదా: బొద్దింక).

a. బయటిగాలి 10 జతల శ్వాసరంధ్రాల ద్వారా బొద్దింక వాయునాళ వ్యవస్థలోకి ప్రవేశిస్తుంది.



b. వాయునాళాలు ఎల్లప్పుడూ తెరచుకొని ఉండేలా అనేక కైటినస్ వలయాలు ఆధారంగా ఉంటాయి. వీటిని **టినీడియా** అంటారు.

c. వాయునాళాల లోపలి పొరను **ఇంటిమా** అంటారు.

6. a. జలశ్వాసక్రియ మొప్పల ద్వారా జరుగుతుంది.

b. చేపలలో గ్రసనికి ఇరువైపులా మొప్పకోష్ఠాలు (gill pouches) ఉంటాయి.

c. ఒక్కొక్క మొప్ప కోష్ఠం గ్రసనిలోకి (అంతరజలశ్వాసరంధ్రం ద్వారా), బయటికి (వెలుపలి జలశ్వాసరంధ్రం / మొప్పచీలిక) తెరచుకొని ఉంటుంది. మొప్పకోష్ఠం యొక్క లోపలి ఉపకళ అనేక ముడతలు పడి, విరివిగా రక్తకేశనాళికలు కలిగి ఉంటుంది (పటలికలు). ఇదే మొప్ప.

d. జలశ్వాసక్రియలో నీరు నిరంతరం మొప్పలమీదుగా కింది మార్గంలో ప్రవహిస్తూ ఉంటుంది.

బయటి నీరు → నోరు → గ్రసని → అంతరజలశ్వాసరంధ్రం → మొప్పకోష్ఠం (O_2,CO_2 మార్పిడి మొప్పపటలికల ద్వారా జరుగుతుంది) → వెలుపలి జలశ్వాసరంధ్రం → నీరు బయటికి

7. **పుపుస శ్వాసక్రియ** ఊపిరితిత్తుల ద్వారా జరుగుతుంది

a. మానవునిలో ఉరఃకుహరంలో గుండెకు ఇరువైపులా ఒక్కొక్కటి చొప్పున రెండు ఊపిరితిత్తులు ఉంటాయి. వీటిని ఆవరించి రెండు పొరలున్న పుపుస అంత్రవేష్టనం ఉంటుంది. ఊపిరితిత్తులలో అనేక పలుచని గోడలున్న వాయుకోశాలు (alveoli) ఉంటాయి. వీటి ద్వారానే O_2,CO_2 మార్పిడి జరుగుతుంది.

b. బయటిగాలి ఊపిరితిత్తులలోకి కింది మార్గంలో ప్రవేశిస్తుంది.

బాహ్యనాసికారంధ్రాలు → నాసికాకుహరాలు → అంతరనాసికారంధ్రాలు → గ్రసని → కంఠబిలం → స్వరపేటిక → వాయునాళం → శ్వాసనాళాలు → శ్వాసనాళికలు → వాయుకోశాలు (alveoli).

c. బయటి గాలి ఊపిరితిత్తులలోకి చేరడాన్ని ఉచ్ఛ్వాసం అనీ, లోపలి గాలి బయటికి పోవడాన్ని నిశ్వాసం అనీ అంటారు.

d. శ్వాస కదలికలు (breathing movements) అంటే ఉచ్ఛ్వాస, నిశ్వాసాలు కింది కండరాల సంకోచ వ్యాకోచాల వల్ల జరుగుతాయి.

i. విభాజక పటల కండరాలు

ii. పర్శుకల మధ్య విస్తరించి ఉండే పర్శుకాంతర కండరాలు (బాహ్య, అంతర)

e. స్వరపేటిక అనేది శబ్దాన్ని ఉత్పత్తి చేసేభాగం

8. బాక్టీరియా లేదా శిలీంధ్రాల సంక్రమణకు గురయినప్పుడు ఊపిరితిత్తులు ద్రవంతో నిండుతాయి. ఫలితంగా O_2,CO_2 మార్పిడి జరగక మరణం సంభవిస్తుంది (చికిత్స జరగకపోతే). ఈ వ్యాధిని న్యుమోనియా అంటారు.



3. రక్తప్రసరణ వ్యవస్థ

1. రక్తప్రసరణ వ్యవస్థ మొదటగా అనెలిడ్‌లలో అభివృద్ధి చెందింది.

2. అనెలిడ్‌ల రక్తంలో హీమోగ్లోబిన్ ఉండటం వల్ల అది ఎర్రగా ఉంటుంది (ఉదా: వానపాము). ఇది రక్తంలోని ప్లాస్మాలో కరిగి ఉంటుంది.

3. కీటకాల (ఉదా. బొద్దింక, మిడత) రక్తంలో హీమోగ్లోబిన్ లాంటి శ్వాసవర్ణకాలు ఉండవు. అందువల్ల వీటి రక్తం వర్ణ రహితంగా ఉంటుంది.

4. రక్త ప్రసరణవ్యవస్థ రెండు రకాలు - అవి వివృత రకం, సంవృత రకం.

   a. వివృత రకంలో రక్తం కోటరాలలో (Sinuses) ప్రవహిస్తూ ఉంటుంది. రక్తనాళాలు ఉండవు. ఉదా. ఆర్థ్రోపాడ్‌లు (బొద్దింక), మొలస్కా.

   b. సంవృత రకంలో రక్తం రక్తనాళాల ద్వారా ప్రవహిస్తూ ఉంటుంది. ఉదా: అనెలిడ్‌లు (వానపాము), సకశేరుకాలు.

5. రక్త ప్రసరణను విలియం హార్వే కనుగొన్నాడు.

3.1 రక్తం

1. రక్తం ద్రవరూపంలో ఉన్న సంయోజక కణజాలం. దీనిలో 55% ద్రవం (ప్లాస్మా), 45%, కణాలు (రక్తకణాలు) ఉంటాయి.



2. రక్తం కొద్దిగా క్షారయుతంగా (pH = 7.2 - 7.6) ఉంటుంది. ఆరోగ్యవంతమైన వ్యక్తి దేహంలో సుమారు 5 లీటర్ల రక్తం ఉంటుంది.

3. ప్లాస్మాలోని ముఖ్య కారకం నీరు (85-90%). మిగిలిన భాగం కర్బన (ఫైబ్రినోజన్, ప్రోత్రాంబిన్, గ్లాబ్యులిన్‌లు, అల్బ్యుమిన్, హార్మోనులు, ఆహారపదార్థాలు మొ॥), అకర్బన (Na^+, Mg^{++}, Fe^{++} మొ॥ వాటి Cl^-, HCO_3^-, SO_4^{--} మొ॥ లవణాలు) పదార్థాలు ఉంటాయి.

4. **రక్తకణాలు** మూడు రకాలు. అవి ఎర్రరక్తకణాలు, తెల్లరక్తకణాలు, రక్త కణఫలకికలు.

ఎర్రరక్తకణాలు (RBC)

a. మానవుడిలో RBC వర్తులాకారంగా, ద్విపుటాకారంగా, కేంద్రకరహితంగా ఉంటాయి (ఒంటె RBC కేంద్రక సహితంగా ఉంటాయి). వీటిలో ఎర్రటి శ్వాసవర్ణకమైన హీమోగ్లోబిన్ ఉంటుంది.

b. ఆరోగ్యవంతమైన మానవుడి రక్తంలో ప్రతీ ఘన మి.మీ.కు 5 మిలియన్ల (స్త్రీలలో 4.5 మిలియన్లు) RBC ఉంటాయి. RBC జీవితకాలం 120 రోజులు.

c. RBC ముఖ్యంగా ఎముకల్లోని ఎరుపు మజ్జ నుంచి ఏర్పడతాయి. ఎర్రరక్త కణాలు ఏర్పడే ప్రక్రియను **ఎరిత్రోపాయిసిస్** అంటారు. చనిపోయిన RBC ప్లీహంలో శిథిలమవుతాయి.

తెల్లరక్తకణాలు (WBC)

a. ఇవి RBC కంటే పెద్దగా, వర్ణరహితంగా ఉండే కేంద్రక సహిత కణాలు. ఇవి సంక్రమణల నుంచి, ఎలర్జీల నుంచి దేహాన్ని రక్షించడమేకాకుండా గాయాలు మానడం లాంటి అనేక ప్రక్రియలలో ముఖ్యపాత్ర వహిస్తాయి.

b. WBC రెండు రకాలు. అవి రేణుకా కణాలు, రేణుకారహిత కణాలు.

i. **రేణుకా కణాలు** : వీటి జీవపదార్థంలో రేణువులు ఉంటాయి. ఇవి గ్రహించే రంజకం స్వభావాన్ని బట్టి మూడు రకాలు.

ఇసినోఫిల్‌లు : (3-5%) సంక్రమణల నుంచి, ఎలర్జీల నుంచి రక్షణ, విషపదార్థాల నాశనం

బేసోఫిల్‌లు : (0-1%) భక్షక కణాలు. గాయాలు మానడంలో తోడ్పడతాయి.

న్యూట్రోఫిల్‌లు : (60-65%) భక్షక కణాలు (దేహంలోని సూక్ష్మరక్షక భటులు)



ii. **రేణుకా రహిత కణాలు :** వీటి జీవపదార్థం స్వచ్ఛంగా ఉంటుంది. ఇవి రెండు రకాలు :

లింఫోసైట్లు : (20-27%) దేహంలోకి ప్రవేశించిన ప్రతిజనకాలను గుర్తించి వాటిని విచ్ఛిన్నం చేసే ప్రతిదేహాల ఉత్పత్తి.

మోనోసైట్లు : (1-3%) చనిపోయిన బాక్టీరియాను, కణాలను కణజాలాల నుంచి తొలగిస్తాయి.

c. WBC ఏర్పడే ప్రక్రియను **ల్యూకోపాయిసిస్** అనీ ; అదుపు తప్పి WBC సంఖ్య విపరీతంగా పెరగడాన్ని **లుకేమియా** (బ్లడ్ కాన్సర్) అనీ అంటారు.

d. HIV సంక్రమించినప్పుడు లింఫోసైట్లలో అధికశాతం నాశనం అవుతాయి.

e. ప్రతీ ఘనమిల్లీమీటర్ రక్తంలో 7000-10,000 WBC ఉంటాయి.

రక్తకణ ఫలకికలు

a. ఎముక మజ్జలో ఏర్పడే మెగాలోకారియోసైట్లు అనే కణాలు ముక్కలవడం వల్ల ఏర్పడినవే రక్తకణ ఫలకికలు.

b. ఇవి రక్త స్కందనంలో ముఖ్య పాత్ర వహిస్తాయి.

3.2 రక్త స్కందనం

1. ఏదైనా **గాయం**పై రక్తస్రావం జరిగినప్పుడు సుమారు 5-7 నిమిషాల్లో రక్తం గడ్డకడుతుంది. ఈ ప్రక్రియనే రక్తస్కందనం అంటారు.

2. రక్తస్కందనానికి 12 కారకాలు అవసరం. వీటిలో త్రాంబోప్లాస్టిన్, Ca^{++} అయాన్లు, ప్రోత్రాంబిన్, ఫైబ్రినోజన్ ముఖ్య పాత్ర వహిస్తాయి.

3. రక్తస్కందనం కింది విధంగా జరుగుతుంది

దెబ్బతిన్న కణజాల కణాలు, క్షీణిస్తున్న రక్త కణ ఫలకికలు → త్రాంబోప్లాస్టిన్

$$\text{ప్రోత్రాంబిన్} \xrightarrow[Ca^{++}]{\text{త్రాంబోప్లాస్టిన్}} \text{త్రాంబిన్}$$

$$\text{ఫైబ్రినోజన్} \xrightarrow{\text{త్రాంబిన్}} \text{ఫైబ్రిన్}$$

4. ఫైబ్రిన్ దారాలు దెబ్బతిన్న కణజాలంపై వలలాగా ఏర్పడతాయి. ఈ వల గదుల్లో రక్తకణాలు చిక్కుకొని రక్త స్కందనం జరుగుతుంది.



5. రక్తం గడ్డకట్టాక దాన్ని త్రాంబస్ అంటారు. దీనిపై లేత పసుపు రంగు ద్రవం తేరుకుంటుంది. దీన్ని సీరం అంటారు (ప్రోత్రాంబిన్, ఫైబ్రినోజన్ లాంటి ప్లాస్మాప్రోటీన్లు లేని ప్లాస్మానే సీరం).

6. అరుదుగా రక్తనాళాలు లోపలి తలంలో త్రాంబస్ ఏర్పడి, రక్తప్రవాహంలో రాలిపడవచ్చు. అలా పడిన త్రాంబస్‌ను ఎంబోలస్ అంటారు. ఇది హార్దిక ధమనులకు, కరోట ధమనులకు అడ్డుపడి మరణానికి దారి తీయవచ్చు.

7. రక్తనాళాలలో రక్తం గడ్డ కట్టకుండా హెపారిన్ తోడ్పడుతుంది.

8. హీమోఫీలియా అనే జన్యుసంబంధ వ్యాధిలో రక్తస్కందన యంత్రాంగం పనిచేయక చిన్న గాయానికి కూడా అధిక రక్తస్రావం జరుగుతుంది.

3.3 మానవుని గుండె

1. మానవుడి గుండె ఉరఃకుహరంలో రెండు ఊపిరితిత్తులకు మధ్య ఉంటుంది. దీని పరభాగం కొద్దిగా ఎడమవైపుకు అమరి ఉంటుంది. గుండెను ఆవరించి రెండు పొరలుకల హృదయావరణం ఉంటుంది.

2. మానవుడి గుండెలో నాలుగు గదులు ఉంటాయి. అవి రెండు కర్ణికలు, రెండు జఠరికలు.

3. ఎడమకర్ణిక కంటే కుడికర్ణిక పెద్దగా ఉంటుంది. రెండు కర్ణికలనూ వేరు చేసే విభాజకాన్ని కర్ణికాంతర పటలం అంటారు. రెండు పూర్వ మహాసిరలు, ఒక పరమహాసిర ద్వారా దేహంలోని వివిధ భాగాల నుంచి ఆమ్లజని రహిత రక్తం కుడికర్ణికను చేరుతుంది. ఊపిరితిత్తుల నుంచి ఆమ్లజని సహిత రక్తం రెండు జతల పుపుస సిరల ద్వారా ఎడమ కర్ణికను చేరుతుంది.

4. కుడిజఠరిక కంటే ఎడమ జఠరిక పెద్దగా ఉంటుంది. రెండు జఠరికలను వేరు చేసే విభజకాన్ని జఠరికాంతర పటలం అంటారు.

5 ఎడమ కర్ణిక ఎడమ కర్ణికా జఠరికా రంధ్రం ద్వారా ఎడమ జఠరికలోకి తెరచుకొంటుంది. ఈ రంధ్రం దగ్గర మిట్రల్ కవాటం లేదా ద్విపత్రకవాటం ఉండి, రక్తాన్ని ఎడమ కర్ణిక నుంచి ఎడమ జఠరికలోకి మాత్రమే అనుమతిస్తుంది.

6. కుడికర్ణిక కుడికర్ణికా జఠరికా రంధ్రం ద్వారా కుడిజఠరికలోకి తెరచుకొంటుంది. ఈ రంధ్రం దగ్గర త్రిపత్రకవాటం ఉండి, రక్తాన్ని కుడికర్ణిక నుంచి కుడి జఠరికలోకి మాత్రమే అనుమతిస్తుంది.

7. ఎడమ జఠరిక నుంచి ఎడమ దైహికచాపం బయలుదేరి, వివిధ ధమనులుగా చీలి, అన్ని భాగాలకు ఆమ్లజని సహిత రక్తాన్ని సరఫరా చేస్తుంది.



8. కుడి జఠరిక నుంచి పుపుస చాపం బయలుదేరి రెండు పుపుస ధమనులుగా చీలి, ఆమ్లజని రహిత రక్తాన్ని ఊపిరితిత్తులకు సరఫరా చేస్తుంది.

9. గుండె సంకోచాన్ని సిస్టోల్ అనీ, విస్ఫారాన్ని డయాస్టోల్ అనీ అంటారు. ఒక సిస్టోల్, అనంతరం జరిగే డయాస్టోల్‌లను కలిపి **హృదయస్పందన** అంటారు. ఆరోగ్యవంతమైన వ్యక్తి గుండె నిముషానికి 70-80 సార్లు స్పందిస్తుంది.

10. సిస్టోల్ ప్రారంభం అయ్యే భాగాన్ని **లయారంభకం** అంటారు (మార్పుచెందిన హృదయకండరం).

11. రక్తం రక్తనాళాల గోడలపై కలిగించే వత్తిడిని **రక్తపీడనం** అంటారు. దీన్ని స్పిగ్మోమానోమీటర్‌తో కొలుస్తారు. ఆరోగ్యవంతమైన వ్యక్తి రక్తపీడనం 120/80 మి.మీ Hg ఉంటుంది (ఇక్కడ 120 మి.మీ Hg సిస్టోలిక్ పీడనాన్ని, 80 మి.మీHg డయాస్టోలిక్ పీడనాన్ని సూచిస్తాయి).

12. చేపలలో రెండు గదులు, ఉభయచరాల్లో మూడు గదులు, సరీసృపాల్లో మూడు గదులు (జఠరిక అసంపూర్ణ విభజన), పక్షులు, క్షీరదాలలో నాలుగుగదుల గుండె ఉంటుంది.

3.4 రక్త వర్గాలు

1. మానవుడిలో రక్త వర్గాలను కార్ల్ లాండ్ స్టెయినర్ కనుక్కొన్నాడు.
2. మానవుడిలో ముఖ్యమైన రక్త వర్గాలు నాలుగు. అవి A, B, AB, O.
3. O గ్రూపు వ్యక్తులను సార్వత్రిక రక్త దాతలు అనీ, AB గ్రూపు వ్యక్తులను సార్వత్రిక రక్త గ్రహీతలు అనీ అంటారు.
4. రక్తంలోని ప్రతిజనకాలను (RBC పై ఉంటాయి), ప్రతిదేహాలను (ప్లాస్మాలో ఉంటాయి) బట్టి రక్త వర్గాలను నిర్ధారిస్తారు. కింది పట్టిక గమనించండి.

వ.సం.	రక్తవర్గం	RBC పై ఉండే ప్రతిజనకం	ప్లాస్మాలో ఉండే ప్రతిదేహం
i	A	A	యాంటీ B
ii	B	B	యాంటీ A
iii	AB	A,B	-
iv	O	-	యాంటీ A, యాంటీ B



5. రక్తాన్ని ఎక్కించడం (blood transfusion) వైద్యులు అత్యవసర పరిస్థితులలో ఒకరి రక్తాన్ని (దాత) ఇంకొకరికి (గ్రహీత) ఎక్కిస్తూ ఉంటారు. ఇలా ఎక్కించే ముందు దాత, గ్రహీతల రక్తాన్ని పరీక్షించి మ్యాచ్ అయితేనే ఎక్కిస్తారు. ఏ గ్రూపు రక్తం ఎవరికి ఎక్కించవచ్చో కింది పట్టికలో చూపబడింది.

వ.సం.	దాత రక్తవర్గం	గ్రహీత రక్తవర్గం			
		A	B	AB	O
i	A	✓✓	X	✓	X
ii	B	X	✓✓	✓	X
iii	AB	X	X	✓✓	X
iv	O	✓	✓	✓	✓✓



4. విసర్జక వ్యవస్థ

1. దేహంలో ఏర్పడిన నత్రజని మలినాలను (ఉదా. అమోనియా, యూరియా, యూరిక్ ఆమ్లం) వేరు చేసి, బయటికి పంపడాన్ని విసర్జన అంటారు.

2. వివిధ జంతువులలో ఉండే విసర్జకావయవాల వివరాలు కింది పట్టికలో పొందుపరచబడ్డాయి.

వ.సం.	జంతువులు / సమూహాలు	విసర్జకావయవాలు
i.	ప్రోటోజోవన్లు , స్పంజికలు (పోరిఫెరా), నిడేరియన్లు	దేహ ఉపరితలం
ii.	ప్లాటీహెల్మింథ్ జీవులు (ఉదా: ప్లనేరియా, లివర్‌ఫ్లూక్, బద్దెపురుగు)	జ్వాలా కణాలు
iii.	అనెలిడ్‌లు (ఉదా. వానపాము, జలగ)	వృక్కాలు
iv.	ఆర్థ్రోపోడ్‌లు -	
	(a) క్రస్టేషియన్లు (ఉదా. రొయ్య)	హరిత గ్రంథులు
	(b) కీటకాలు (ఉదా. బొద్దింక)	మాల్ఫీజియన్ నాళికలు
v.	మొలస్కాలు (ఉదా. నత్త, ఆల్చిప్ప)	అంత్యవృక్కాలు
vi.	సకశేరుకాలు (ఉదా. చేప, కప్ప, తొండ, పావురం, మానవుడు)	మూత్రపిండాలు



3. జంతువులు విసర్జించే మలినాల ఆధారంగా వాటిని మూడు రకాలుగా వర్గీకరించారు (కింది పట్టిక చూడండి).

వ.సం.	జంతువులు / సమూహాలు	విసర్జకావయవాలు	ఉదాహరణలు
i.	అమోనోటెలిక్ జంతువులు	అమోనియా	అమీబా, హైడ్రా, మంచినీటి చేపలు
ii.	యూరియోటెలిక్ జంతువులు	యూరియా	మృదులాస్థి చేపలు, ఉభయ చరాలు, క్షీరదాలు
iii.	యూరికోటెలిక్ జంతువులు	యూరిక్ ఆమ్లం	కీటకాలు, సరీసృపాలు, పక్షులు

4. మానవుడిలో ఉదరం యొక్క పృష్ఠకుడ్యానికి లోపలి తలంలో, వెన్నెముకకు ఇరువైపులా ఒక్కొక్కటి చొప్పున రెండు చిక్కుడు గింజాకారపు మూత్రపిండాలు ఉంటాయి.

5. మూత్రపిండానికి లోపలి తలంలో ఉండే పల్లాన్ని **హైలస్** అంటారు. ఇక్కడే మూత్రపిండంలోకి **వృక్కధమని** (మూత్రపిండానికి ఆమ్లజనియుత రక్తాన్ని సరఫరా చేస్తుంది) ప్రవేశిస్తుంది. ఈ భాగంలోనే **వృక్కసిర** (మూత్రపిండం నుంచి ఆమ్లజని రహిత, శుభ్రపడిన రక్తాన్ని బయటికి తెస్తుంది), **మూత్రనాళం** (మూత్రాన్ని బయటికి తెస్తుంది) బయటికి వస్తాయి.

6. మూత్రపిండంలోని వెలుపలి పదార్థాన్ని **వల్కలం** అనీ, లోపలిదాన్ని **దవ్వ** అనీ అంటారు.

7. మూత్రపిండంలోపల మూత్రనాళం గరాటులాగా విస్తరిస్తుంది. దీన్ని **వృక్కద్రోణి** అంటారు. దీని అంచుల్లో ఉండే పల్లాలను **కేలిక్స్‌లు** అంటారు. దవ్వ శంఖాకార నిర్మాణాలుగా కేలిక్స్‌లలోకి వ్యాపిస్తుంది. వీటిని **వృక్కపిరమిడ్‌లు** అంటారు. పిరమిడ్‌ల మధ్య దవ్వ లోకి వ్యాపించిన వల్కల భాగాలను **బెర్టిన్ స్తంభాలు** అంటారు.

8. రెండు మూత్రపిండాల నుంచి బయటికి వచ్చిన మూత్రనాళాలు పరభాగంవైపు వ్యాపించి పలుచని గోడలు గల **మూత్రాశయంలోకి** తెరచుకొంటాయి. అది ప్రసేకనాళం / అళిందం ద్వారా బయటికి తెరచుకొంటుంది.

9. ఒక్కొక్క మూత్రపిండం అసంఖ్యాకమైన సూక్ష్మనాళికలు కలిగి ఉంటుంది. వీటిని **వృక్కప్రమాణాలు** (Nephrons) అంటారు. ఇవే మూత్రపిండం యొక్క నిర్మాణాత్మక, క్రియాత్మక ప్రమాణాలు.

10. ఒక్కొక్క వృక్క ప్రమాణానికి **మాల్పీజియన్ దేహం** (బౌమన్ గుళిక, రక్తకేశనాళికా గుచ్ఛం), వృక్కనాళిక (సామీప్య సంవళిత నాళిక, U ఆకారపు హెన్లీ శిక్యం, దూరస్థ సంవళిత నాళిక) ఉంటాయి.

11. రక్తకేశనాళికా గుచ్ఛం ద్వారా ప్రవహించేటప్పుడు రక్తం వడపోయబడుతుంది. ఈ ప్రక్రియను **గుచ్ఛగాలనం** అంటారు. గాలితద్రవాన్ని **ప్రాథమిక మూత్రం** అంటారు.



5. నాడీవ్యవస్థ

5.1 నాడీకణం (న్యూరాన్)

1. దేహంలోని అతి పొడవైన కణాలు నాడీ కణాలు.
2. నాడీకణానికి **కణదేహం** (cyton), **తంత్రికాక్షం** (axon) / నాడీతంతువు ఉంటాయి.
3. కణదేహంలో జీవపదార్థం, కేంద్రకం, **నిస్సిల్ రేణువులు** (రైబోన్యూక్లియో ప్రోటీన్లు) ఉంటాయి. కణదేహ ఉపరితలం నుంచి అనేక సన్నని తంతువులు ఏర్పడతాయి. వీటిని **డెండ్రైట్‌లు** అంటారు.
4. కణదేహం నుంచి ఏర్పడిన తంత్రికాక్షం (నాడీతంతువు) చాలా పొడవుగా ఉంటుంది. ఇది అంత్య తంతువులు / **టెలిడెండ్రైట్‌లలో** అంతమవుతుంది.
5. తంత్రికాక్షాన్ని ఆవరించి మైలిన్ అనే కొవ్వు పదార్థకవచం (మైలినేటెడ్ నాడీకణాలలో మాత్రమే), దాన్ని ఆవరించి **న్యూరిలెమ్మా** లేదా **ష్వాన్ తొడుగు** ఉంటుంది. దీనిపై **రాన్వియర్** కణుపులు ఉంటాయి.
6. రెండు నాడీ కణాలు కలిసే సంధి భాగాన్ని (ఒక నాడీ కణం యొక్క అంత్యతంతువులు, తరవాత నాడీ కణం యొక్క డెండ్రైట్‌లు కలిసే భాగం) సైనాప్స్ (synapse) అంటారు.
7. నాడీకణాలు మూడు రకాలు. అవి : **జ్ఞానవాడీకణాలు** (జ్ఞానాంగాల నుంచి కేంద్ర నాడీవ్యవస్థకు ప్రచోదనాలు ప్రసారం చేస్తాయి), **చాలక నాడీకణాలు** (కేంద్ర నాడీవ్యవస్థ నుంచి ప్రభావిత అంగాలకు ప్రచోదనాలను ప్రసారం చేస్తాయి), **మిశ్రమ నాడీకణాలు**.

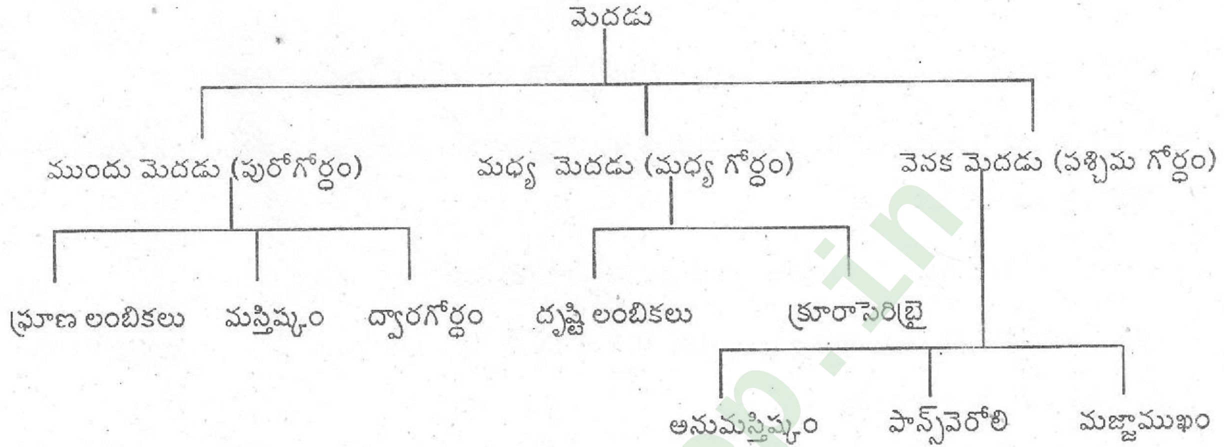


5.2 కేంద్ర నాడీవ్యవస్థ (మెదడు , వెన్నుపాము)

5.2.1. మెదడు

1. మెదడు పుర్రెలోని కపాలంలో ఇమిడి ఉంటుంది. మెదడును ఆవరించి మూడు పొరలు ఉంటాయి (మెనింజస్). అవి వెలుపలి **డ్యూరామేటర్**, మధ్యలోని **అరాక్నాయిడ్** పొర, లోపలి **పయామేటర్**.

2. మానవుడి మెదడు పరిమాణం సుమారు 1350 గ్రా.



3. మస్తిష్కం యొక్క ఉపరితలంపై అనేక ముడతలు ఉంటాయి. వీటిని గైరీ అనీ, వాటి మధ్యగల గాడులను సల్సి అనీ అంటారు.

4. మధ్య మెదడులో నాలుగు దృష్టిలంబికలు ఉంటాయి (**కార్పోరా క్వాడ్రిజెమినా**).

5. మధ్యమెదడు, పాన్స్ వరోలీ, మజ్జాముఖాలను కలిపి **మెదడు కాండం** (brain stem) అంటారు.

6. మెదడు నిర్వర్తించే విధులు

వ.సం.	మెదడు భాగం	విధి / విధులు
a	ఘ్రాణలంబికలు	వాసన గుర్తించడం
b	మస్తిష్కం	జ్ఞాపకశక్తి, మేధాశక్తి, సంభాషణలు, నియంత్రిత చర్యలు.
c	ద్వారగోర్ధం	ద్రవాభిసరణ క్రమత, ఉష్ణోగ్రతానియంత్రణ, దప్పిక, ఆకలి మొ.
d	దృష్టి లంబికలు	దృష్టి, వినికిడి
e	అనుమస్తిష్కం	వివిధ కండరాల సంకోచాలను సమన్వయపరచి దేహాన్ని సమతాస్థితిలో ఉంచడం
f	పాన్స్ వెరోలీ	శ్వాస కేంద్రం
g	మజ్జాముఖం	అనియంత్రిత క్రియలైన-హృదయ స్పందన, శ్వాసక్రియ మొ.



5.2.2. వెన్నుపాము / కశేరు నాడీదండం

1. మెదడు యొక్క మజ్జాముఖం పరభాగం వెన్నుపాముగా మారుతుంది.
2. వెన్నెముకలోని నాడీకుల్యలో వెన్నుపాము ఇమిడి ఉంటుంది.
3. వెన్నుపాము అసంకల్పిత ప్రతీకార చర్యలను నియంత్రిస్తుంది.

5.3 పరిధీయ నాడీవ్యవస్థ

1. మెదడు, వెన్నుపాములకు సంధించబడి ఉన్న నాడులన్నీ కలిసి పరిధీయ నాడీవ్యవస్థ ఏర్పడుతుంది.
2. మెదడుకు సంధించబడిన నాడులను **కపాలనాడులు** అనీ, వెన్నుపాముకు సంధించబడిన నాడులను వెన్నునాడులు/ కశేరునాడులు అనీ అంటారు.
3. మానవుడిలో 12 జతల కపాలనాడులు, 31 జతల వెన్నునాడులు ఉంటాయి.
4. కపాలనాడుల్లో I, II, VIII జ్ఞాననాడులుకాగా, V, VII, IX, X మిశ్రమనాడులు. మిగిలిన నాడులైన III, IV, VI, XI, XII చాలక నాడులు.

కశేరునాడులు (వెన్నునాడులు) అన్నీ మిశ్రమ నాడులే. లంబార్, శాక్రల్, కాక్సిజియల్‌నాడులు, వెన్నుపాము పరభాగం (అంత్యతంతువు) లను కలిపి **కాడా ఈక్వైనా** అంటారు.



6. జ్ఞానాంగాలు

6.1 కన్ను

1. కళ్లు దృష్టికి సంబంధించిన జ్ఞానాంగాలు. ఇవి పుర్రెయొక్క ఆర్బిట్‌లలో ఇమిడి ఉంటాయి.

2. కంటికి అనుబంధంగా **కన్నీటిగ్రంథులు** (ఇవి స్రవించే కన్నీటిలో లవణాలు, శ్లేష్మం, బాక్టీరియాను నాశనంచేసే లైసోజైమ్ అనే ఎంజైము ఉంటాయి), **హార్డీరియన్ గ్రంథులు** (వీటి స్రావం కనురెప్పలకు, కంటి గుడ్డుకు మధ్య రాపిడిని తగ్గిస్తుంది) ఉంటాయి.

3. కంటి గుడ్డుకు మూడు పొరలు ఉంటాయి. అవి వెలుపలి **స్క్లెరాటిక్‌పొర**, మధ్యలోని **కోరాయిడ్‌పొర**, లోపలి **రెటీనా (నేత్రపటలం)**.

4. స్క్లెరాటిక్ పొర ముందువైపున పారదర్శకంగా ఉంటుంది. ఈ భాగాన్ని **శుక్లపటలం** (cornea) అంటారు. కోరాయిడ్ ముందువైపున సీలియరీ దేహాన్ని, ఐరిస్‌ను ఏర్పరుస్తుంది. ఐరిస్ మధ్య గల రంధ్రాన్ని కంటిపాప (pupil) అంటారు. దీని వెనక కుంభాకార కటకం (lens) ఉంటుంది.

5. రెటీనాలో రెండు రకాల కాంతి గ్రాహక కణాలు ఉంటాయి. అవి **దండాలు** (rods) (వీటిలో రోడాప్సిన్ ఉంటుంది), **శంకువులు** (cones) (వీటిలో **అయొడాప్సిన్** ఉంటుంది). దండాలు తక్కువ కాంతిలో చూడటంలోను, శంకువులు ఎక్కువ కాంతి, రంగులు చూడటానికి తోడ్పడతాయి.

6. కటకం వెనక రెటీనా మధ్యభాగాన్ని **ఎల్లోస్పాట్** అంటారు. దీని మధ్యలోని గర్తాన్ని **ఫొవియా సెంట్రాలిస్** అంటారు. ఇది కేంద్రీయమైన, స్పష్టమైన దృష్టికి తోడ్పడుతుంది.

7. రెటీనా నుంచి దృష్టినాడి బయటికి వచ్చే ప్రాంతాన్ని **అంధచుక్క** (blind spot) అంటారు.



8. కంటి గుడ్డులో కటకానికి ముందువైపుండే కుహరాన్ని ఏక్వియస్ కుహరంగాను (ఏక్వియస్ హ్యూమర్‌తో నిండి ఉంటుంది), వెనకవైపు ఉండే కుహరాన్ని విట్రియస్ కుహరంగాను (విట్రియస్ హ్యూమర్‌తో నిండి ఉంటుంది)పేర్కొంటారు.

6.2 చెవి

1. చెవిలో మూడు భాగాలు ఉంటాయి. అవి : వెలుపలి చెవి (పిన్నా), మధ్య చెవి, లోపలిచెవి.
2. కర్ణకుల్యకు అడుగుభాగాన కర్ణభేరి ఉంటుంది.
3. కర్ణభేరికీ, లోపలి చెవికి మధ్య మూడు చిన్న ఎముకలు ఉంటాయి. అవి **మాలియస్, ఇంకస్, స్టేపిస్.**
4. మధ్య చెవికుహరాన్ని, గ్రసనిని కలుపుతూ **శ్రోత్రనాళాలు** ఉంటాయి (ఫలితంగా కర్ణభేరికి ఇరువైపులా పీడనం ఒకే విధంగా ఉంటుంది).
5. లోపలి చెవికి రెండు భాగాలు ఉంటాయి. అవి అస్థిగహనం, త్వచగహనం.
6. త్వచగహనంలో యుట్రిక్యులస్, శాక్యులస్, అర్ధవృత్తాకార కుల్యలు, సర్పిలాకారంగా చుట్టుకొన్న కాక్లియా ఉంటాయి.
7. లోపలి చెవి వినికిడికీ, దేహాన్ని సమతాస్థితిలో ఉంచడానికి తోడ్పడుతుంది.

6.3 చర్మం

1. చర్మం దేహాన్ని ఆవరించి, లోపలి భాగాలను రక్షిస్తూ ఉంటుంది. దీనిలో బాహ్యచర్మం, అంతశ్చర్మం అనే రెండు పొరలు ఉంటాయి.
2. చర్మంలోని వర్ణకం **మెలనిన్** (మెలనోసైట్లు అనే కణాలు స్రవిస్తాయి).
3. అంతశ్చర్మంలో జ్ఞాన నిర్మాణాలు /కణాలు ఉంటాయి. అవి స్పర్శ, ఒత్తిడి, ఉష్ణోగ్రత, రసాయనిక ప్రచోదనాలను గుర్తిస్తాయి.
4. చర్మంలో **స్వేదగ్రంథులు** (ఉష్ణోగ్రతను స్థిరంగా ఉంచడంలో తోడ్పడతాయి), **చర్మవసాగ్రంథులు** (చర్మాన్ని, రోమాల్ని ఆరోగ్యంగా ఉంచుతాయి) ఉంటాయి.

6.4 నాలుక

1. నోటి కుహరంలో ఉండే కండరయుతమైన, బల్లపరుపు నిర్మాణమే నాలుక. దీనిపై అనేక సూక్ష్మాంకురాలు ఉంటాయి.
2. ఈ సూక్ష్మాంకురాలలో రుచిగుళికలు ఉంటాయి. ఇవి ఆహార పదార్థాల రుచిని గుర్తిస్తాయి.

6.5 ముక్కు

1. నాశికా కుహరాలలో ఉండే టర్బినల్ ఎముకలను ఆవరించి శ్లైష్మికామయ ఉపకళ ఉంటుంది.
2. ఈ ఉపకళలో జ్ఞాన కణాలు ఉంటాయి. ఇవి వాసనను గుర్తిస్తాయి.



7. రసాయన సమన్వయం

1. దేహంలోని కొన్ని గ్రంథులకు నాళాలు ఉండవు. వీటి స్రావాలు నేరుగా రక్తంలోకి విడుదలవుతాయి. అందువల్ల వాటిని **అంతస్స్రావక గ్రంథులు** లేదా **వినాళగ్రంథులు** అంటారు.
2. అంతఃస్రావక గ్రంథుల స్రావాలను **హార్మోన్‌లు** అంటారు.
3. హార్మోన్ అనే పదాన్ని ప్రతిపాదించినది స్టార్లింగ్, మొదటగా కనుగొన్న హార్మోను సెక్రిటిన్.
4. మానవదేహంలో ఉండే వినాళగ్రంథులు, వాటి స్రావాలు, విధులు, వాటి అధిక అల్ప స్రావాలవల్ల కలిగే దుష్ఫలితాలు కింది పట్టికలో పొందుపరచబడ్డాయి.

వ.సం.	గ్రంథి	స్రవించబడే హార్మోన్‌లు	విధులు	అధికస్రావం	అల్పస్రావం
i.	పీయూషగ్రంథి (అతిముఖ్యగ్రంథి -Master gland)	సోమాటోట్రోపిన్ (పెరుగుదల హార్మోన్)	దేహంలోని వివిధ భాగాలపెరుగుదల	పిల్లల్లో-అతికాయత పెద్దల్లో-ఏక్రోమెగాలీ	మరుగుజ్జుతనం
		థైరాయిడ్ స్టిమ్యులేటింగ్ హార్మోన్ (TSH)	అవటుగ్రంథిని ప్రేరేపించడం		
		ఎడ్రినోకార్టికోట్రోపిక్ హార్మోన్ (ACTH)	అధివృక్కగ్రంథి వల్కలంలో కార్టికాయిడ్‌ల సంశ్లేషణను నియంత్రించడం		
		పుటికోద్దీపన హార్మోన్ (FSH)	స్త్రీలలో స్త్రీ బీజ కోశాల్లో పుటికల		



వ.సం.	గ్రంథి	స్రవించబడే హార్మోన్‌లు	విధులు	అధికస్రావం	అల్పస్రావం
			పెరుగుదలను, పురుషుల శుక్రోత్పాదక నాళికల్లో శుక్రజననాన్ని ప్రేరేపించడం		
		ల్యూటినైజింగ్ హార్మోన్ (LH)	స్త్రీలలో అండోత్సర్గాన్ని, పురుషుల్లో లీడిగ్ కణాలను ప్రేరేపించడం		
		ప్రొలాక్టిన్ (PRL)	స్త్రీ బీజకోశంలో కార్పస్‌లూటియంను ఆరోగ్యంగా ఉంచడం, క్షీర గ్రంథుల ప్రేరేపణ		
		మెలనోసైట్ స్టిమ్యులేటింగ్ హార్మోన్	మానవుల్లో అతిస్వల్పం, నిమ్న సకశేరుకాల్లో శరీర వర్ణ నియంత్రణ		
		వాసోప్రెసిన్ / యాంటీ డయూరెటిక్ హార్మోన్	వృక్కప్రమాణం యొక్క దూరస్థ సంవళిత నాళికలో నీటి పునఃశోషణను ప్రేరేపించడం		డయాబెటిస్ ఇన్‌సిపిడస్
		ఆక్సిటోసిన్	శిశుజనన సమయంలో గర్భాశయ కండరాలను సంకోచింపచేస్తుంది		
ii.	అవటుగ్రంథి - అతిపెద్ద వినాళగ్రంథి	థైరాక్సిన్ (అయోడిన్‌కలది) కాల్సిటోనిన్	జీవక్రియల నియంత్రణ, ఎరిత్రోపాయిసిస్, పెరుగుదల మొ॥	గ్రేవ్‌వ్యాధి ఎక్సాప్తాల్మిక్ గాయిటర్	క్రెటినిజం-పిల్లల్లో మిక్సిడిమా-పెద్దల్లో
iii.	అనుఅవటు గ్రంధులు	పారాథార్మోన్	రక్తంలో Ca స్థాయిని యుక్తతమంగా ఉంచుతుంది	మూత్రపిండాల్లో రాళ్లు, ఆస్టియో పోరోసిస్	రక్తంలో Ca తగ్గడం, కండరాలు కొంగర్లుపోవడం



వ.సం.	గ్రంథి	స్రవించబడే హార్మోన్‌లు	విధులు	అధికస్రావం	అల్పస్రావం
iv.	బాలగ్రంథి (Thymus)	థైమోసిన్‌లు	లింఫోసైట్ల పరిణతి చెందటం		
v.	అధివృక్క గ్రంథులు వల్కలం	కార్టికాయిడ్‌లు	దేహద్రవాలలో నీరు, ఎలక్ట్రోలైట్ల సమతాస్థితి, పిండిపదార్థాలు, మాంసకృత్తులు, కొవ్వుల జీవక్రియలు, లైంగిక పరిణితి	కుషింగ్స్ వ్యాధి	ఎడిసన్స్ వ్యాధి
	దవ్వ	ఎడ్రినలిన్ నార్ ఎడ్రినలిన్ (పోరాట, పలాయన హార్మోన్‌లు)	అప్రమత్తత, హృదయ స్పందనను పెంచడం, రక్తంలో గ్లూకోజ్ పెరగడం మొ.		
vi.	క్లోమం (మిశ్రమ గ్రంథి) (లాంగర్ హాన్ ద్వీపాలు)	గ్లూకాగన్	రక్తంలో చక్కెర స్థాయి పెంచడం		
		ఇన్సులిన్	రక్తంలో చక్కెర స్థాయి తగ్గించడం		మధుమేహం (డయాబెటిస్ మెల్లిటస్)
vii.	ముష్కాలు	టెస్టోస్టిరోన్	పురుషుల్లో ద్వితీయ లైంగిక లక్షణాల అభివృద్ధి		
viii.	స్త్రీ బీజకోశాలు	ఈస్ట్రోజన్	స్త్రీలలో ద్వితీయ లైంగిక లక్షణాల అభివృద్ధి		
		ప్రొజెస్టిరాన్	పిండం అభివృద్ధి చెందడానికి అనువుగా గర్భాశయాన్ని నిర్వహించడం; క్షీరగ్రంథుల నుంచి పాల ఉత్పత్తి		



8. ప్రత్యుత్పత్తి

1. జంతువులలో ప్రత్యుత్పత్తి రెండు రకాలుగా జరుగుతుంది. అవి అలైంగిక, లైంగిక పద్ధతులు.
2. లైంగికంగా ప్రత్యుత్పత్తి జరుపుకొనే జీవులు తిరిగి రెండు రకాలు - ఏకలైంగిక, ఉభయలైంగిక జీవులు.
   a. **ఏకలింగ** జీవులలో స్త్రీ, పురుష జీవులు వేర్వేరుగా ఉంటాయి. చాలా వాటిలో లైంగిక ద్విరూపకత వ్యక్తం అవుతుంది.
      ఉదా. ఏలికపాము, బొద్దింక, కోడి, మానవుడు.
   b. **ఉభయలింగ** జీవులలో స్త్రీ, పురుష జననేంద్రియాలు రెండూ ఒకే జీవిలో ఉంటాయి.
      ఉదా : ప్లాటీహెల్మింథిస్ జీవులు (బద్దెపురుగు), అనెలిడ్‌లు (వానపాము).
3. కొన్నిరకాల ప్రోటోజోవనులలో లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి **సంయుగ్మం** (ఉదా. పేరమీషియం), **సింగమీ** (ఉదా. ప్లాస్మోడియం) లాంటి విధానాలలో జరుగుతుంది.
4. స్త్రీ పురుష బీజకణాల కలయికను **ఫలదీకరణం** అంటారు.
   a. కొన్ని జంతువులలో ఫలదీకరణం నీటిలో (అంటే దేహానికి బయట) జరుగుతుంది. దీన్ని **బాహ్య ఫలదీకరణం** అంటారు.
      ఉదా. చేప, కప్ప.
   b. అధిక శాతం జంతువులలో ఫలదీకరణం స్త్రీజీవి దేహంలోపల స్త్రీ జనన నాళాలలో జరుగుతుంది. దీన్ని అ[illegible] **ఫలదీకరణం** అంటారు.
      ఉదా : సరీసృపాలు (తొండ), పక్షులు, క్షీరదాలు (కుందేలు, మానవుడు).



5. ఫలదీకరణ సమయంలో **ఏకస్థితిలో** ఉండే రెండు బీజకణాలు కలసి **ద్వయస్థితిలో** ఉండే **సంయుక్తబీజం** (గుడ్డు) ఏర్పడుతుంది. ఇది విభజనలు చెంది పూర్తి జీవిగా అభివృద్ధి చెందుతుంది.

6. **మానవుడిలో పురుష జననేంద్రియ వ్యవస్థ**

   a. మానవుడిలో రెండు ముష్కాలు (testes) ఉదరానికి వెలుపల ముష్కగోణులలో ఇమిడి ఉంటాయి (దేహ ఉష్ణోగ్రత కంటే తక్కువ ఉష్ణోగ్రతలో ముష్కాలను ఉంచడానికి). ఇవి శుక్రకణాలను (sperms) ఉత్పత్తి చేస్తాయి.

   b. ప్రతీ ముష్కం నుంచి అనేక శుక్రనాళికలు బయటికి వచ్చి **ఎపిడిడైమిస్** (మెలికలు పడిన నాళ సంక్లిష్టం - శుక్రకణాలు నిలువ ఉండి పోషింపబడతాయి)లోకి తెరచుకొంటాయి.

   c. ఎపిడిడైమిస్ నుంచి ఒక సన్నని కండరయుత నాళం బయలుదేరుతుంది. దీన్ని **శుక్రవాహిక** (vas deferens) అంటారు. ఇరువైపుల నుంచి వచ్చే శుక్రవాహికలు మూత్రాశయ గ్రీవంతోకలసి **ప్రసేకనాళం** ఏర్పడుతుంది. ఇది **మేహావం** (penis) కొనభాగంలో బయటికి తెరచుకొంటుంది.

   d. మేహనం సంపర్కావయవం

   e. శుక్రకోశాలు , పౌరుషగ్రంథి, కౌపర్‌గ్రంథులు పురుష జననేంద్రియ వ్యవస్థకు అనుబంధ గ్రంథులు.

   f. శుక్రకణాలు సూక్ష్మంగా, చైతన్యవంతంగా చలించగలిగి ఉంటాయి. ఒక్కొక్క శుక్రకణానికి మూడు భాగాలు ఉంటాయి. అవి తల (కేంద్రకం, దానికి పూర్వ భాగంలో ఏక్రోసోమ్ ఉంటాయి), **మధ్యతునక** (మైటోకాండ్రియా మొ॥), **తోక**.

   g. ఎపిడిడైమిస్, పురుష జననేంద్రియ వ్యవస్థకు అనుబంధంగా ఉన్న శుక్రకోశం, పౌరుష గ్రంథి స్రావాలు, శుక్రకణాలు ఉన్న ద్రవాన్ని **శుక్రం** (semen) అంటారు. శుక్రంలో ప్రోస్టాగ్లాండిన్‌లు , ఫ్రక్టోజ్ ఉంటాయి.

   h. స్త్రీ జననవాళంలో అండాన్ని ఫలదీకరించడానికి ముందు శుక్రకణంలో కొన్ని మార్పులు జరుగుతాయి. ఈ ప్రక్రియలనే కెపాసిటేషన్ అంటారు.

7. **మానవునిలో స్త్రీ జననేంద్రియ వ్యవస్థ**

   a. స్త్రీలలో మూత్రపిండాలకు వెనుకగా రెండు స్త్రీ బీజకోశాలు ఉంటాయి. వీటిని ఆవరించి, వీటిని ఉదర పృష్ఠకుడ్యానికి లోపలి తలంలో అతికిస్తూ ఉండే ఆంత్రవేష్ట పొరను **స్త్రీ బీజకోశ ఆంత్రయోజని** అంటారు.

   b. స్త్రీ బీజకోశంలో వివిధ దశలలో అభివృద్ధి చెందుతున్న **పుటికలు** అనేకం ఉంటాయి. ఒక్కొక్క పుటిక నుంచి ఒక అండం అభివృద్ధి చెందుతుంది. పరిణతి చెందిన అండం కలిగిన పుటికను **గ్రాఫియన్ పుటిక** అంటారు.

   c. స్త్రీ బీజకోశంలోని పుటిక పగిలి అండం ఉదర కుహరంలోకి విడుదలవడాన్ని **అండోత్సర్గం** (ovulation) అంటారు.

   d. ఉదరంలో ఇరువైపులా అమరి ఒక్కొక్క **ఫాలోపియన్ నాళం** (స్త్రీ బీజవాహిక) (మొత్తం -రెండు) ఉంటుంది. ఒక్కొక్క ఫాలోపియన్ నాళానికి మూడు భాగాలు ఉంటాయి. అవి **కాలాంచిక** (ఉదర కుహరంలోకి తెరచుకొని ఉండి, అండాన్ని గ్రహిస్తుంది), **కలశిక** (ampulla), **ఇస్తమస్**. ఇస్తమస్ గర్భాశయంలోకి తెరచ



e. ఫలదీకరణం ఫాలోపియన్ నాళాలలో జరుగుతుంది

f. గర్భాశయం కండరయుతమైన సంచి. ఇది కండరయుతమైన యోని అనే నాళం ద్వారా బయటికి తెరుచుకొంటుంది.

g. బార్తోలిన్ గ్రంథులు, స్కీన్ గ్రంథులు స్త్రీ జననేంద్రియ వ్యవస్థకు అనుబంధ గ్రంథులు.

h. క్రియాత్మకంగా ఉండే క్షీర గ్రంథులు స్త్రీల ముఖ్య లక్షణం.

i. మానవులలో ప్రతీ 28-30 రోజులకొకసారి ఒక అండం విడుదల అవుతుంది.

j. స్త్రీలలో జరిగే ప్రత్యుత్పత్తి వలయాన్ని బహిష్టుచక్రం అంటారు. ఇది ప్రతీ 28-30 రోజులకొకసారి పునరావృతం అవుతుంది.

8. **అభివృద్ధి**

a. సంయుక్తబీజం (గుడ్డు) అనేక విభజనలు చెంది **బ్లాస్టోసిస్ట్**గా మారుతుంది.

b. ఈ బ్లాస్టోసిస్ట్ గర్భాశయ లోపలి పొర అయిన ఎండోమెట్రియంకు దృఢంగా సంధించబడుతుంది. ఈ ప్రక్రియను **ప్రతిస్థాపన** అంటారు.

c. పిండాభివృద్ధిలో పిండబాహ్యస్త్వచాలు ఏర్పడతాయి. అవి **ఉల్బం** (ఉల్బద్రవంతో నిండి ఉండి - పిండం ఎండారిపోకుండాను, అవలక్షణాలు ఏర్పడకుండాను కాపాడుతుంది) **పరాయువు, అళిందం, సొనసంచి**

d. పరాయువు , అళిందంలు కలిసి **అళింధ పరాయువు** ఏర్పడుతుంది.

e. అభివృద్ధి చెందే పిండానికి, గర్భాశయ కుడ్యానికి మధ్య **జరాయువు** ఏర్పడుతుంది.

f. మానవుడిలో జరాయువు **డిస్కాయిడల్, హీమోకోరియల్** రకానికి చెందుతుంది. దీనిద్వారా పిండ రక్తానికీ, తల్లి రక్తానికి మధ్య పదార్థాల , వాయువుల మార్పిడి జరుగుతుంది.

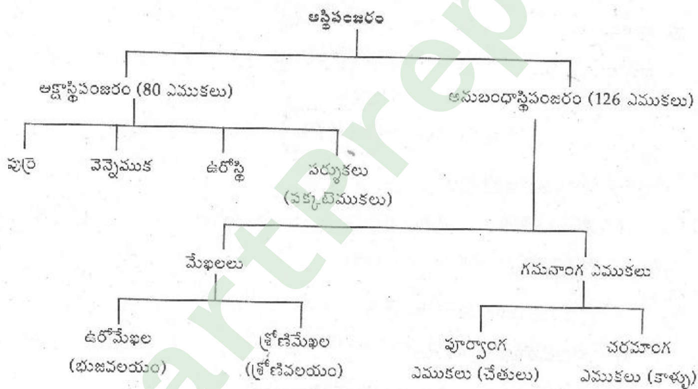
g. శిశు జనన ప్రక్రియను **పార్చ్యురిషన్** అంటారు.

h. తల్లి క్షీర గ్రంథుల్లో ఉత్పత్తి అయ్యే మొదటి పాలను **కొలోస్ట్రం** అంటారు. దీనిలోని ప్రతిదేహాలు శిశువులో రోగనిరోధకశక్తిని పెంచడానికి చాలా అత్యావశ్యకం.

i. గర్భాశయంలో సంయుక్తబీజం నుంచి శిశువు అభివృద్ధి చెందేవరకు గల కాలాన్ని **గర్భావధి** అంటారు. ఇది మానవుడిలో సుమారు 270 రోజులు.



9. అస్థిపంజరం



1. మానవ అస్థిపంజరంలో 206 ఎముకలు, కొన్ని మృదులాస్థులు ఉంటాయి.
2. పుర్రె 22 ఎముకలతో ఏర్పడుతుంది.
3. మెదడు ఇమిడి ఉండే పెట్టెను కపాలం అంటారు. ఇది 8 ఎముకలతో ఏర్పడుతుంది.
4. వెన్నెముకలో 33 కశేరుకాలు (వెన్నుపూసలు) ఉంటాయి. (మెడభాగంలో - 7, వక్షంలో - 12, కటిభాగంలో - 5, త్రిక భాగంలో - ఐదుకలిసిపోయి ఉంటాయి. పుచ్ఛభాగం - నాలుగు కలిసిపోయి ఉంటాయి). ఇవి అంఫీప్లాటియాన్ రకం (గర్తరహితం). ప్రతి రెండు వెన్నుపూసల మధ్య అంతర కశేరు చక్రికలు ఉంటాయి.



5. మానవుడిలో 12 జతల పర్శుకలు (పక్కటెముకలు) ఉంటాయి. మొదటి ఏడు జతలను నిజపర్శుకలు అంటారు. తరవాత మూడు జతలు మిథ్యాపర్శుకలు. మిగిలిన రెండు జతలను ప్లవక పర్శుకలు (floating ribs) అంటారు.

6. పూర్వాంగం (చేయి) లో 30 ఎముకలు, చరమాంగం (కాలు)లో 30 ఎముకలు ఉంటాయి. కాలులో తొడభాగంలో ఉండే ఫీమర్ దేహంలో అతిపొడవైన, అతి దృఢమైన ఎముక.

7. రెండు ఎముకల అంచులు లేదా రెండు ఎముకల కొనభాగాలు సంధితమయ్యే భాగాన్ని కీలు అంటారు.

8. కదలిక అనుమతించే కీలును సైనోవియల్ కీలు అంటారు. వీటిని కింది రకాలుగా వర్గీకరించవచ్చు.

a. బంతిగిన్నె కీలు - ఉదా. భుజం, తుంటి కీళ్ళ

b. మడతబందు కీలు - ఉదా. మోచేయి, మోకాలు, చేతివేళ్ల, కాలివేళ్ల

c. బొంగరపు కీలు - ఉదా. మెడ

d. జారుడు కీలు - ఉదా. మణిబంధం, చీలమండ

e. కాండైలాయిడ్ కీలు - ఉదా. మణిబంధాస్థిక, కరభాస్థిక మధ్య



10. జంతు వైవిధ్యం (Animal Biodiversity)

1. మన చుట్టూ అనేక రకాల జీవరాసులు నివసిస్తూ ఉన్నాయి. అవి ఎలా ఉన్నాయో అలానే అధ్యయనం చేయడం కష్టసాధ్యం. అందువల్ల ఆ జీవరాశుల అధ్యయనానికి అనువుగా వాటిలోని పోలికలు, భేదాలను బట్టి కొన్ని సమూహాలుగా విభజించారు.

2. 1758 లో **కార్ల్ లిన్నేయస్** జీవులకు ద్వినామ నామీకరణాన్ని ప్రవేశపెట్టాడు. ఈ పద్ధతి ప్రకారం ప్రతి జీవికీ రెండు పదాలతో కూడిన శాస్త్రీయనామం ఉంటుంది. వీటిలో మొదటి పదం **ప్రజాతిని**, రెండవ పదం **జాతిని** సూచిస్తాయి.

   ఉదా: హోమో సెపియన్స్

3. ఒక ప్రజాతిలో ఎన్ని జాతులయినా ఉండవచ్చు. పోలికలున్న కొన్ని జాతులు ఒక కుటుంబంగాను; కొన్ని కుటుంబాలు కలిసి ఒక క్రమం; కొన్ని క్రమాలు కలిసి విభాగం; కొన్ని విభాగాలు వర్గంగాను; అన్ని వర్గాలూ కలిసి జంతుసామ్రాజ్యం ఏర్పడుతుంది. అదేవిధంగా మొక్కలన్నీ వృక్ష సామ్రాజ్యాన్ని ఏర్పరుస్తాయి.

4. **విట్టేకర్** ఐదు రాజ్యాల వర్గీకరణను ప్రతిపాదించాడు.

   A. మొనీరా - ఏకకణ కేంద్రక పూర్వ జీవులు; ప్రత్యుత్పత్తి ద్విధావిచ్ఛిత్తి వల్ల జరుగుతుంది. ఉదా . బాక్టీరియా

   B. **ప్రోటిస్టా** - ముఖ్యంగా ఏకకణ జీవులు, కేంద్రక సహితజీవులు, కొన్ని సూర్యుడి నుంచి శక్తిని గ్రహిస్తాయి. ఉదా. యుగ్లీనా, అమీబా, పేరమీషియం.

   C. శిలీంధ్రాలు - ముఖ్యంగా బహుకణ జీవులు, కేంద్రక సహితాలు, సిద్ధబీజాల ద్వారా ప్రత్యుత్పత్తి జరుగుతుంది. ఉదా: ఈస్ట్, పుట్టగొడుగులు, లైకెన్‌లు.



D. ప్లాంటే - అన్నిరకాల మొక్కలు. బహుకణ జీవులు, కేంద్రక సహితాలు.

E. ఏనిమేలియా - అన్నిరకాల జంతువులు, బహుకణ జీవులు, కేంద్రక సహితాలు.

5. మొక్కల (వృక్షాల) వర్గీకరణ

A. వృక్ష సామ్రాజ్యం

a. క్రిప్టోగామ్‌లు (పుష్పించని, విత్తనాలు ఉండని మొక్కలు)

i. బ్రయోఫైటా (మిథ్యావేర్లు, ఆకులు ఉంటాయి)

ii. టెరిడోఫైటా (నిజమైన వేర్లు, ఆకులు ఉంటాయి)

b. ఫెనిరోగామ్‌లు (పుష్పించేవి, విత్తనాలు కలవి)

i. వివృతబీజాలు (ఆచ్ఛాదన లేని విత్తనాలు)

ii. ఆవృతబీజాలు (విత్తనాలు ఫలంలో ఉంటాయి)

- ఏకదళ బీజాలు
- ద్విదళ బీజాలు

6. జంతువుల వర్గీకరణ -

జంతువులను ప్రధానంగా అకశేరుకాలు, సకశేరుకాలుగా వర్గీకరించారు.

అకశేరుకాలు : పృష్ఠవంశం లేని జంతువులు; వెన్నెముక లేకపోవడం, ఘనంగా ఉండే ఉదర నాడీసంధులు కలిగిన నాడీదండాన్ని కలిగి ఉండటం ముఖ్య లక్షణం.

A. వర్గం - పొరిఫెరా : స్పంజికలు, దేహంపై రంధ్రాలు

ఉదా : సైకాన్, స్పాంజిల్లా, యూప్లెక్టెల్లా

B. వర్గం - సీలెంటిరేటా / నిడేరియా : దంశకణాలు, జఠరప్రసరణ కుహరం

ఉదా : హైడ్రా, జెల్లీచేప, సీ అనిమోన్

C. వర్గం - ప్లాటీహెల్మింథిస్ : బల్లపరుపు పురుగులు, ఏసీలోమేట్‌లు, జ్వాలాకణాలు ఉంటాయి.

ఉదా: ప్లనేరియా (స్వేచ్ఛాజీవి), పరాన్నజీవులైన లివర్ ఫ్లూక్, బద్దెపురుగు



D. వర్గం - నెమటోడా : ఏలికపాములు, మిథ్యాసీలోమేట్లు, పరాన్నజీవులు

ఉదా : బోదపురుగు, నులిపురుగు

E. వర్గం - అనెలిడా : సమఖండవిన్యాసం, సీలోమేట్లు

ఉదా : వానపాము, జలగ

F. వర్గం - ఆర్థ్రోపోడా : అతుకులు గల కాళ్లు, హీమోసీలోమేట్లు, అతి పెద్ద వర్గం

ఉదా : రొయ్య, కీటకాలు, సాలీడు, తేలు

G. వర్గం - మొలస్కా : మృదువైన దేహం, సాధారణంగా కర్పరం ఉంటుంది, రెండవ అతిపెద్ద వర్గం

ఉదా : నత్తలు, ఆల్చిప్పలు

H. వర్గం - ఎఖైనోడర్మేటా : సముద్రజీవులు, ముళ్లున్న చర్మం, ప్రౌఢ జీవులు వలయ సౌష్ఠవం, లార్వాలు ద్విపార్శ్వ సౌష్ఠవం కలిగి ఉంటాయి.

ఉదా. సముద్ర నక్షత్రం , సముద్ర అర్చిన్‌లు

సకశేరుకాలు : బోలు, నాడీసంధి రహిత నాడీదండం పృష్ఠివంశంపైన ఉంటుంది. ఇది మెదడు, నాడీదండంగా విభేదనం చెందుతుంది. ఇది అకశేరుకాలలో ఉండని, సకశేరుకాలలో మాత్రం ఉండే ప్రముఖలక్షణం. ఉన్న సకశేరుకాలలో (Vertabrates) పృష్ఠవంశం స్థానంలో కశేరుకదండం ఏర్పడుతుంది.

I. వర్గం - కార్డేటా : పృష్ఠవంశం, నాళికాయుత పృష్ఠనాడీదండం, మొప్పచీలికలు ఉంటాయి.

a. ఉపవర్గం - యూరోకార్డేటా : పృష్ఠవంశం లార్వాల తోకలో ఉంటుంది. ఉదా : హెర్డ్‌మేనియా

b. ఉపవర్గం - సెఫలోకార్డేటా : ఉదా : ఆంఫియాక్సిస్

c. ఉపవర్గం - వర్టిబ్రేటా / సకశేరుకాలు / క్రేనియేటా - వెన్నెముక గల జీవులు

i. మత్స్యాలు - అన్ని రకాల చేపలు

ii. ఉభయచరాలు - నీటిలోను, నేలపైన ఉంటాయి ఉదా : కప్ప

iii. సరీసృపాలు - ఉదరాన్ని నేలకాన్చి పాకేవి, భూచరాలు ఉదా : తొండ

iv. పక్షులు

v. క్షీరదాలు - పాలను ఉత్పత్తి చేసేవి ఉదా: కుందేలు, మనిషి



11. జంతు కణజాలాలు

1. నిర్మాణాత్మకంగాను, క్రియాత్మకంగాను ఒకే విధంగా ఉండే కణాల సమూహాన్ని **కణజాలం** అంటారు.
2. కణజాలాల అధ్యయనాన్ని **హిస్టాలజీ** లేదా సూక్ష్మ అంతర్నిర్మాణ శాస్త్రం (microanatomy) అంటారు.
3. ఉపకళా కణజాలం
   a. వివిధ అంగాల స్వేచ్ఛా తలాలను, దేహ ఉపరితలాన్ని ఆవరించి ఉండే కణజాలమే ఉపకళా కణజాలం.
   b. అధిక సంఖ్యలో కణాలు ఉండటం, కణాంతర ప్రదేశాలు లేకపోవడం లేదా స్వల్పంగా ఉండటం ఈ కణజాల ప్రత్యేకత.
   c. ఇది బాహ్యాస్త్వచం, మధ్యస్త్వచం, అంతస్త్వచాల నుంచి అభివృద్ధి చెందుతుంది.
   d. **శల్కల ఉపకళ** పలుచని , బల్లపరుపు కణాలతో ఏర్పడుతుంది.

      ఉదా : నోటికుహరాన్ని ఆవరించి ఉండేది, రక్తకేశనాళికల గోడలు, ఊపిరితిత్తులలో వాయుగోణులను ఆవరించి ఉండేది.
   e. **ఘనాకార ఉపకళలో** కణాలు ఘనాకారంలో ఉంటాయి.

      ఉదా : మూత్రపిండనాళికలు, లాలాజలగ్రంథి నాళాలు, అవటుగ్రంథి
   f. **స్తంభాకార ఉపకళలలో** కణాలు పొడవుగా ఉంటాయి. ఈ కణాలకు మధ్య మధ్య శ్లేష్మాన్ని స్రవించే **గాబ్లెట్ కణాలు** ఉంటాయి.

      ఉదా : పేగు లోపలి ఉపకళ



4. **సంయోజక కణజాలం**

a. వివిధ అంగాలను, కండరాలను సంధానం చేసేదే సంయోజక కణజాలం. దీనిలో కణాల సంఖ్య తక్కువగాను, కణాంతర పదార్థమైన మాత్రిక ఎక్కువగా ఉంటాయి.

b. ఇది మధ్యస్త్వచం నుంచి అభివృద్ధి చెందుతుంది.

c. వివిధ కణజాలాలను సంధానపరచేది ఏరియోలార్ సంయోజక కణజాలం. దీనిలోని ఫైబ్రోబ్లాస్ట్ కణాలు కణజాలాల మరమ్మత్తులకు తోడ్పడతాయి.

d. కొవ్వులను నిలువ చేసే సంయోజక కణజాలం **ఎడిపోజ్ కణజాలం.**

e. **మృదులాస్థి**, ఎముక ఆధారాన్నిచ్చే సంయోజక కణజాలాలు. ఎముకలోని ముఖ్య ఘటకాలు కాల్షియం కార్బోనేటు, కాల్షియం ఫాస్పేటు, కొల్లాజన్.

f. **లిగమెంట్లు** పక్కపక్క ఎముకలను కలుపుతాయి.

g. **టెండాన్‌లు** కండరాలను, ఎముకలకు సంధిస్తాయి.

h. **రక్తం, శోషరసం** ద్రవరూప సంయోజక కణజాలాలు.

5. **కండర కణజాలం**

a. శరీరంలోని కదలికలన్నీ కండర కణజాలం సహాయంతో జరుగుతాయి.

b. ఇది మధ్యస్త్వచం నుంచి అభివృద్ధి చెందుతుంది.

c. కండరాలు మూడు రకాలు - రేఖిత, అరేఖిత, హృదయ కండరాలు.

d. **రేఖిత కండరాల**పై ఏకాంతరంగా ముదురు లేత రంగు చారలు ఉంటాయి. ఇవి ఎముకలకు అతికి ఉంటాయి. అందువల్ల వీటిని **అస్థికండరాలు** అని కూడా అంటారు. ఇవి నియంత్రిత కండరాలు.

e. **అరేఖిత / మసృణ కండరాలు** అంతరాంగాల గోడలలో ఉంటాయి. అందువల్ల వీటిని **అంతరాంగ కండరాలు** అంటారు. ఇవి **అనియంత్రిత కండరాలు.**

f. **హృదయ కండరాలు** సకశేరుకాల గుండె గోడలలో ఉంటాయి. వీటి కణాలు శాఖలు కలిగి ఉంటాయి. ఈ కణాల మధ్య **కణసంధాన చక్రికలు** ఉంటాయి. ఇవి **అనియంత్రిత కండరాలు.** వీటి సంకోచ వ్యాకోచాలు లయబద్ధంగా ఉంటాయి.

6. **నాడీ కణజాలం**

a. నాడీకణజాలం ముఖ్యంగా నాడీకణాలు / న్యూరాన్‌లతో ఏర్పడుతుంది.

b. వీటికి పునరుత్పత్తి శక్తి ఉండదు.

c. నాడీకణాలు అతిపొడవైన కణాలు. ఇవి బాహ్యస్త్వచం నుంచి అభివృద్ధి చెందుతాయి.

d. నాడీకణం యొక్క కణదేహంలో నిస్సిల్ రేణువులు ఉంటాయి.

e. నాడీకణాలు ప్రచోదనాలను గ్రహించి , ప్రసారం చేయగలుగుతాయి.



12. గమనం

1. మానవ దేహంలోని వివిధ చలనాలకు కారణం కండరాలు, ఎముకలు.
2. దేహంలోని అన్ని రకాల కదలికలు కండరాలు, ఎముకలు, కీళ్లపై ఆధారపడి ఉంటాయి.
3. దేహంలోని ఎముకల గూడును అస్థిపంజరం అంటారు.
4. రెండు ఎముకల కొన భాగాలు లేదా అంచులు కలిసే భాగాన్ని కీలు అంటారు. కీళ్ల వద్ద ఎముకలను సంధించే నిర్మాణాలను లిగమెంట్లు అంటారు.
5. కీళ్ల రకాలు
   - a. బంతి గిన్నె కీలు - భుజం, తుంటి కీలు
   - b. మడత బందు కీలు - మోచేయి, మోకాలు
   - c. బొంగరపు కీలు - మెడ
6. చేపల్లో ఈదడానికి ముఖ్యకారణం దేహకండరాల సంకోచ, వ్యాకోచాలు. వాటికి తోడు దేహం కదురు ఆకారంలో ఉండటం.
7. పక్షులు గాలిలో ఎగరడంలో ఉడ్డయుక కండరాలు ప్రధాన పాత్ర వహిస్తాయి.
8. నత్తలాంటి అకశేరుకాలు కండరయుతమైన పాదంతో చలిస్తాయి.
9. వానపాము దేహకండరాలు, శూకాలు చలనంలో తోడ్పడతాయి.
10. బొద్దింకలాంటి కీటకాలు మూడు జతల అతుకులు గల కాళ్లతో చలిస్తాయి.



13. జంతు ప్రవర్తన

1. జంతువుల ప్రవర్తనను అధ్యయనం చేసే శాస్త్రాన్ని ఇథాలజీ అంటారు.
2. జంతువుల ప్రవర్తనను నాలుగు రకాలుగా విభజించవచ్చు.
   a. సహజాత ప్రవృత్తి (Instinct)
   b. ఇంప్రింటింగ్
   c. కండిషనింగ్
   d. అనుకరణ
3. సహజాత ప్రవర్తనలను నేర్చుకోనవసరం లేదు. ఇవి క్లిష్టంగా ఉంటాయి. ఉదా: పక్షులు గూడును నిర్మించుకోవడం.
4. ఏదైనా వేడి లేదా చల్లని వస్తువును తాకగానే చేతిని వెనక్కు లాక్కోవడం అసంకల్పిత ప్రతీకార చర్య. ఇది కూడా సహజాత ప్రవృత్తికి ఉదాహరణే.
5. గుడ్డు నుంచి అప్పుడే బయటకు వచ్చిన కోడి పిల్ల నడవగలుగుతుంది. బాతు పిల్ల కొద్దిరోజుల్లో నీటిలో ఈద గలుగుతుంది. ఇవి తమ తల్లిని గుర్తించగలవు. ఈ ప్రవర్తనను ఇంప్రింటింగ్ అంటారు. ఈ ప్రవర్తనను అధ్యయనం చేసింది కోన్రాడ్ లోరెంజ్.
6. సహజమైన ఉద్దీపనానికి భిన్నంగా ఉండే దానికి కలిగే స్పందనకు అనుగుణమైన ప్రవర్తనను కండిషనింగ్ అంటారు. ఉదా: ఉదయం పాఠశాల గంట మోగగానే పిల్లలంతా అసెంబ్లీగా గుమిగూడటం.



14. వ్యాధులు

మనిషిని బాధించే అనేక వ్యాధులు, వ్యాధికారక సూక్ష్మజీవుల ద్వారా కలుగుతాయి. ఇవి ఒకరి నుంచి మరొకరికి అనేక రకాలుగా వ్యాప్తిస్తాయి. వీటిని సాంక్రమిక వ్యాధులని అంటారు. వివిధ రకాల వ్యాధులు అనేక రకాల వ్యాధికారక సూక్ష్మజీవుల వల్ల కలుగుతాయి. ఇలాంటి వ్యాధులు కలగడానికి అనేక కారణాలు వాతావరణం, భౌగోళిక పరిస్థితులు, జీవన విధానం మొదలగునవి. శీతోష్ణ ప్రాంతమైన మనదేశంలో ప్రజలు అనేక రకాల సాంక్రమిక వ్యాధులతో బాధపడుతుంటారు. సూక్ష్మజీవశాస్త్రంలో అనేక అభివృద్ధి పోకడల మూలంగా ఇలాంటి వ్యాధులకు చికిత్సలు కనుగొనబడ్డాయి. అయినా కొన్ని వ్యాధులకు ఈనాడు వరకు కూడా చికిత్సలు లేవు. మనదేశంలాంటి ప్రాంతాలలో కలిగే కొన్ని ముఖ్యమైన వ్యాధులు, వాటి వ్యాధికారక సూక్ష్మజీవులు కింది పట్టికలో పొందుపరచబడ్డాయి. సరైన అవగాహనతో వ్యాధులను నివారిస్తూ, చికిత్స పొందుతూ ఆరోగ్యాన్ని కాపాడుకోవడం అవసరం.

సూక్ష్మజీవుల వల్ల మానవుల్లో కలిగే కొన్ని ముఖ్యమైన వ్యాధులు

వ్యాధిపేరు	వ్యాధికారక సూక్ష్మజీవి రకం	వ్యాప్తి చెందే విధానం
క్షయ (టి.బి)	బాక్టీరియా	గాలి ద్వారా
తట్టు (Measles)	వైరస్	గాలి ద్వారా
ఆటలమ్మ (Chicken pox)	వైరస్	గాలి ద్వారా / సంపర్కం ద్వారా
పోలియో	వైరస్	గాలి / నీరు
కలరా	బాక్టీరియా	నీరు / ఆహారం



వ్యాధిపేరు	వ్యాధికారక సూక్ష్మజీవి రకం	వ్యాప్తి చెందే విధానం
టైఫాయిడ్	బాక్టీరియా	నీరు
హైపటైటిస్ - A	వైరస్	నీరు
మలేరియా	ప్రోటోజోవా పరాన్నజీవి	దోమ
మశూచి (Small pox)	వైరస్	గాలి
ఇన్‌ఫ్లూయెంజా	వైరస్	గాలి
రేబిస్	వైరస్	కుక్క/జంతువుల ద్వారా
చికున్ గున్యా	వైరస్	దోమ
హెర్పిస్ సింప్లెక్స్	వైరస్	లైంగిక సంపర్కం
ఎయిడ్స్	వైరస్	లైంగిక సంపర్కం
డెంగూ	వైరస్	దోమ
ఆంత్రాక్స్	బాక్టీరియా	గాలి
డిఫ్తీరియా	బాక్టీరియా	గాలి
టెటానస్	బాక్టీరియా	గాయం
గనేరియా	బాక్టీరియా	లైంగిక సంపర్కం
తామర / గజ్జి	శిలీంధ్రం	ప్రత్యక్షంగా తాకడం, సాంక్రమిక వస్తువుల ద్వారా

సూక్ష్మజీవుల వల్ల మొక్కల్లో కలిగే కొన్ని వ్యాధులు

వ్యాధిపేరు	వ్యాధికారక సూక్ష్మజీవి రకం	వ్యాప్తి చెందే విధానం
సిట్రస్ కాంకర్	బాక్టీరియా	గాలి
గోధుమ కుంకుమ తెగులు	శిలీంధ్రం	గాలి, నేల, విత్తనాల ద్వారా
పసుపుపచ్చ ఈనెల వ్యాధి	వైరస్	కీటకం



పరాన్నజీవుల వల్ల కలిగే వ్యాధులు

1. ఒక జీవి ఇంకొక జీవి దేహంపైన లేదా లోపల ఆశ్రయాన్ని, ఆహారాన్ని పొందుతూ, దానికి హానికలిగిస్తూ ఉంటే దాన్ని **పరాన్నజీవి** అంటారు.
2. పరాన్నజీవికి ఆశ్రయం ఇచ్చే జీవిని **ఆతిథేయి** అంటారు.
3. మానవునికి వివిధ వ్యాధులు కలిగించే కొన్ని పరాన్నజీవుల పేర్లు, వాటివల్ల కలిగే వ్యాధులు కింది పట్టికలో వివరించబడ్డాయి.

వ.సం.	పరాన్నజీవి	వర్గం	కలిగించే వ్యాధి	వ్యాప్తి చేసే ఆతిథేయి
1.	ఎంటమీబా హిస్టోలైటికా	ప్రోటోజోవా	అమీబియాసిస్	ఈగ వంటి కీటకాలు, గాలి ద్వారా
2.	ట్రిపనోసోమా గాంబియన్స్	ప్రోటోజోవా	ఆఫ్రికన్ అతినిద్రా వ్యాధి	సిట్సీ ఈగ
3.	లీష్మేనియా డోనోవనీ	ప్రోటోజోవా	కాలా అజార్	సేండ్ ఫ్లై
4.	లీష్మేనియా ట్రాపికా	ప్రోటోజోవా	ఢిల్లీ బాయిల్స్	సేండ్ ఫ్లై
5.	ప్లాస్మోడియం ఫాల్సిపేరం	ప్రోటోజోవా	మాలిగ్నెంట్ టెర్షియన్ మలేరియా	ఆడ ఎనాఫిలస్ (దోమ)
6.	ప్లాస్మోడియం వైవాక్స్	ప్రోటోజోవా	బినైన్ టెర్షియన్ మలేరియా	ఆడ ఎనాఫిలస్ (దోమ)
7.	షిస్టోసోమా హిమటోబియం (బ్లడ్ ఫ్లూక్)	ప్లాటీహెల్మింథిస్	షిస్టోసోమియాసిస్	బులైనస్ (నత్త)
8.	టీనియా సోలియం (బద్దెపురుగు)	ప్లాటీహెల్మింథిస్	టీనియాసిస్ షిస్టోసోమియాసిస్	పంది
9.	ఆస్కారిస్ లుంబ్రికాయిడిస్ (ఏలికపాము)	నిమాటిహెల్మింథిస్	ఆస్కారియాసిస్	కీటకాలు, గాలి
10.	ఏంకైలోస్టోమా డ్యుయోడినేల్ (కొంకి పురుగు)	నిమాటిహెల్మింథిస్	ఏంకైలోస్టోమియాసిస్	కీటకాలు, గాలి మొ॥
11.	ఎంటిరోబియస్ వెర్మిక్యులారిస్ (నులి పురుగు)	నిమాటిహెల్మింథిస్	ఎంటిరోబియాసిస్	గాలి, కీటకాలు మొ॥
12.	ఉకరేరియా బాంక్రాఫ్టీ (బోద పురుగు)	నిమాటిహెల్మింథిస్	బోద వ్యాధి	ఆడ క్యూలెక్స్ (దోమ)



15. జంతువుల నుంచి ఆహారం

1. జంతువులకు ఆహారాన్ని, ఆశ్రయాన్ని, రక్షణను కల్పించే విధానాలు, వాటి ప్రజనన విధానాల అధ్యయనాన్ని పశుసంవర్ధన (Animal Husbandry) అంటారు.

2. అనాది కాలం నుంచి మానవుడు వివిధ రకాల జంతువులను మచ్చిక చేసి ఆహారాన్ని పొందడమేకాక, రవాణా, వ్యవసాయ అవసరాలకు వాడుకొంటున్నాడు (ఉదా: కుక్క, పంది, మేక, ఆవు, గేదె, గుర్రం మొ॥).

3. ఆవు, గేదెలను పాలు, మాంసానికి, కోళ్లు, బాతులను గుడ్లు, మాంసం ఉత్పత్తికీ; మేక, గొర్రెలను పాలు, మాంసానికి; ఎద్దు, గుర్రం, దున్న, గాడిద మొ॥ వాటిని వ్యవసాయం, రవాణా కోసం మానవుడు వినియోగిస్తున్నాడు.

4. ఈ జంతువుల నుంచి గరిష్ట స్థాయిలో లబ్ధి పొందాలంటే వాటికి సరైన సమతుల్య ఆహారాన్ని అందించడమేకాక వాటి ఆరోగ్యం పట్ల కూడా శ్రద్ధవహించాలి.

   a. జంతువుల దేహంపై పేలు, గోమార్లను వృద్ధిచెందకుండా చూసుకోవాలి.

   b. గేదెలకు, ఆవులకు సోకే ప్రమాదకరమైన వ్యాధి గాలికుంటు.

   c. గొర్రెలు, మేకలు పరాన్నజీవుల బారినపడతాయి. (నత్తల వ్యాధి)

   d. పశువుల కొట్టాలను శుభ్రంగా ఉంచడమేకాక, జంతువులను దోమ కాటు నుంచి కూడా కాపాడాలి.

5. a. దేశవాళీ ఆవు రోజుకు 2-5 లీ పాలు ఇస్తుంది. అదే ముర్రాజాతి జంతువులు రోజుకు 8 లీ. వరకు పాలు ఇస్తాయి. (ఇంగ్లండ్), హాల్‌స్టెయిన్ (డెన్మార్క్) జాతులు రోజుకు 25 లీ. వరకు పాలు ఇస్తాయి.

   b. మనదేశంలో పాల ఉత్పత్తిలో 60% జున్ను, కోవా, నెయ్యి, పెరుగు, పాల పొడి, ఇతర పాల ఉత్పత్తుల తయారీకి వాడతారు.



c. పాలను -10^0 C వరకు చల్లార్చి, త్వరితంగా 62^0 C వరకు వేడి చేసి దానిలోని హానికర సూక్ష్మజీవులను నాశనం చేసే ప్రక్రియను **పాశ్చరైజేషన్** అంటారు.

d. ఆచార్య జె.కె. కురియన్‌ను భారతదేశంలో శ్వేత విప్లవ పితామహునిగా పేర్కొంటారు.

e. పశువుల పేడ నుంచి గోబర్ గ్యాస్ తయారు చేసి ఇంటి అవసరాలకు వాడతారు.

6. a. గుడ్లు, మాంసం కోసం కోళ్లను కృత్రిమ ఆశ్రయంలో పోషించడాన్ని **పౌల్ట్రీ** అంటారు.

b. ప్రపంచంలో పౌల్ట్రీ ఉత్పత్తుల్లో భారతదేశం 4వ స్థానంలో ఉంది.

c. మాంసం కోసం పెంచే కోళ్లను **బ్రాయిలర్స్** అనీ, గుడ్ల కోసం పెంచే వాటిని **లేయర్స్** అనీ అంటారు.

d. కోడి పిల్లలను కొంత కాలం వెచ్చని వాతావరణంలో పోషించడాన్ని **బ్రూడింగ్** అంటారు.

e. ప్రస్తుతం ఈము పక్షుల పెంపకం కూడా ఊపందుకొంటోంది.

7. a. తేనెటీగల నుంచి తేనె, మైనం లభిస్తాయి.

b. తేనెటీగల (శాస్త్రీయ నామం : ఎపిస్ మెల్లిఫెరా) పెంపకాన్ని **ఎపికల్చర్** అంటారు.

c. తేనెపట్టులో ఒక రాణి ఈగ (ఫలవంతమైన ఆడ ఈగ), కొన్ని డ్రోన్ ఈగలు (ఫలవంతమైన మగవి), చాలా కూలి ఈగలు (వంధ్యత్వం కలిగిన ఆడ ఈగలు) ఉంటాయి.

8. a. నీటిలో పెరుగుతూ మానవునికి ఆహారంగా ఉపయోగపడే చేపలు, రొయ్యలు మొదలయిన జంతువుల పెంపకం/ సేకరణను ఫిషరీస్ అంటారు.

b. ఆర్థిక ప్రాముఖ్యం గల జలచరాలను కృత్రిమ ఆవాసాల్లో పెంచడాన్ని **జలజీవుల సంవర్ధన / ఆక్వాకల్చర్** అంటారు.

c. చేపల మాంసంలో ఒమేగా-3 కొవ్వు ఆమ్లాలు ఉంటాయి. ఇవి రక్తంలో చెడ్డ కొలెస్టిరాల్‌ను తగ్గిస్తాయి.

d. చేప మాంసాన్ని మెదడు ఆహారంగా పరిగణిస్తారు.

e. రొయ్యలకు, ట్యూనా చేపలకు మంచి గిరాకీ ఉంది.



16. జన్యుశాస్త్రం - జన్యుఅవక్రమాలు

పిల్లలకు తల్లిదండ్రుల లక్షణాలు ఏవిధంగా సంక్రమిస్తాయో శాస్త్రీయంగా జన్యుశాస్త్రం తెలుపుతుంది. ఈ శాస్త్రం 19వ శతాబ్దం చివరిలో అభివృద్ధి చెంది మానవుని లక్షణాలకు కారణమయ్యే జన్యువుల గురించి తెలియజేసింది.

జన్యుశాస్త్రానికి బీజం వేసిన వారిలో గ్రెగర్ జోహన్ మెండల్ ప్రథములు. మెండల్ పైసమ్ సటైవమ్ (బఠాణీ మొక్క) పై చేసిన అనేక ప్రయోగాల మూలంగా అనువంశిక లక్షణాలు ఒక తరం నుంచి మరొక తరానికి ఏ విధంగా సంక్రమిస్తాయో తెలిసింది. మెండల్ తాత్విక వివరణలు ప్రస్తుతం అనువంశిక సూత్రాలుగా స్థాపించబడ్డాయి. వాటిలో అలీనతా సూత్రం (Principle of Segregation), స్వతంత్ర వ్యూహన సూత్రం (Law of Independent Assortment) ముఖ్యమైనవి. మెండల్ "జన్యుశాస్త్ర పితామహుని"గా పిలువబడ్డాడు. మెండల్ ఊహించిన బాహ్యలక్షణ కారకాలను జోహన్సన్ 'జన్యువులని' పిలిచాడు.

మెండల్ తరువాతి శాస్త్రవేత్తలు పలు ప్రయోగఫలితాలలో కేంద్రకామ్లాలే అనువంశిక ప్రమాణాలని నిరూపించారు. వీరిలో గ్రిఫిత్ నిర్వహించిన పరివర్తన ప్రయోగం, ఏవరి, మెక్లియాడ్, మెక్‌కార్థి నిర్వహించిన ప్రయోగాలు, హర్షే మరియు చేస్‌లు నిర్వహించిన మిళిత ప్రయోగాలు ప్రధానమైనవి. వాట్సన్, క్రిక్‌లు DNA ద్విసర్పిల నిర్మాణాన్ని ఆవిష్కరించారు. ఇది ఆధునిక అణుజీవశాస్త్రానికి పునాది వేసింది. దీనివల్ల ఒక తరం నుంచి మరొక తరానికి జన్యుసమాచారాన్ని సంక్రమింపజేయడానికి DNA ప్రతికృతి చెందవలసి ఉంటుందని తెలిసింది.



సాధారణ మానవుడు తల్లి, తండ్రి నుంచి 23 చొప్పున 46 క్రోమోసోములను కలిగి ఉంటాడు. వాటిలో 22 లింగ సహలగ్నత చూపని క్రోమోసోములు, ఒక జత లింగ సహలగ్న క్రోమోసోములు. కొన్ని సందర్భాలలో తండ్రి శుక్ర కణంలో లోపం వల్ల కానీ, తల్లి అండకణంలో లోపం వల్ల కాని శిశువు 46 కంటే ఎక్కువ క్రోమోసోములు పొందవచ్చు. ఎదిగే పిండంలో క్రోమోసోము జతకు బదులు మూడు క్రోమోసోములు ఉంటే ఆస్థితిని ట్రైసోమి (Trisomy) అని అంటారు. ఒక క్రోమోసోము ఎక్కువైనా, తక్కువైనా జన్యుఅవక్రమ లక్షణాలు కలిగి ఉంటారు.

క్లైనిఫెల్టర్ సిండ్రోమ్ (47 = 44 XXY), టర్నర్ సిండ్రోమ్ (45 = 44X) లు లైంగిక క్రోమోసోముల అవియోజన ఫలితంగా కలిగే జన్యు అవ్యవస్థలు డౌన్ సిండ్రోమ్ (45XX లేదా 45XY; 21వ జత ట్రైసోమి), ఎడ్వర్డ్ సిండ్రోమ్ (45XX లేదా 45 XY; 18వ జత ట్రైసోమి), పటౌ సిండ్రోమ్ (45XX లేదా 45XY; 13వ జత ట్రైసోమి), క్రై-డు-ఛాట్ (44XX లేదా 44 XY; 5వ జతలో ఒకటి లోపించడం) సిండ్రోమ్‌లు ద్విహిక క్రోమోసోముల అనియోజన ఫలితంగా ఏర్పడే జన్యు అవ్యవస్థలు.

జన్యు సంబంధిత వ్యాధులు ముఖ్యంగా దగ్గరి బంధువుల్లో వివాహం, ఉదా: మేనరికం వల్ల కలుగుతాయి. ఈ అవ్యవస్థల కారణంగా వంధ్యత్వం, మానసిక దౌర్బల్యం, అసాధారణ ముఖకవళికలు, అకాల పరిపక్వత, అల్పబుద్ధి కుశలత, బుద్ధిమాంద్యం, అసాధారణ జననేంద్రియాలు కలిగిన పిల్లలు పుడతారు. కొన్నిసార్లు ఆయువు కూడా తక్కువగా ఉంటుంది. ఇలాంటి లోపాలు కలిగిన పిండాన్ని ముందే ఆమ్నియోసెంటిసిస్ లేదా ఆమ్నియాటిక్ ఫ్లూయిడ్ పరీక్ష (AFT) ద్వారా గుర్తించవచ్చు. ఇలాంటి లోపాలకు జన్యుమార్పిడి, స్టెమ్‌సెల్ థెరపి (మూలకణ చికిత్స) వంటివి అభివృద్ధి చెందిన దేశాలలో లభ్యమవుతున్నాయి. కాని ఈ అవ్యవస్థలు రాకుండా ఉండేదుకు లేదా నివారించేందుకు ప్రజలలో అవగాహన అవసరం.

